Reparando Como Picerno

Ing. Alberto H. Picerno



Tomo 2
LCD y Plasma



Acerca del Ing. Picerno

El Ing Alberto Picerno, conocido en toda latinoamérica por sus cursos de TV y LCD, es el autor más prolífico sobre Electrónica, con más de 40 libros técnicos y cientos de artículos publicados.

Se inició en el mundo de la electrónica de niño, ayudando a su padre que era hobbysta y aficionado a la radio.

Su experiencia temprana le permitió recibirse con medalla de oro al mejor promedio de “Técnico Nacional en Telecomunicaciones” y posteriormente volvió a obtener la medalla de oro al mejor promedio como “Ingeniero en Electrónica UTN”.

Se desempeñó como Ingeniero de Desarrollo en TONOMAC SA (fábrica de radios y televisores ByN y Color), Gerente Técnico de VIA RADIO (empresa de comunicaciones dedicada a los radios taxis) y Gerente Técnico de Electronica San Charvel (fábrica de monocanales telefónicos por radio).

Su amplia experiencia y su vocación en la electrónica le permiten estar al tanto de todos los trucos para reparar las marcas y modelos más populares del mercado.



Tabla de Contenido

REPARANDO COMO PICERNO
LCD Y PLASMA – TOMO 2
PRÓLOGO

Siempre pensé que no hay mejor modo de enseñar que con ejemplos. Y el tema de la reparación de LCD y Plasmas es un verdadero desierto editorial. Nadie escribe más que alguna pobre descripción de alguna reparación de fuente o de inverter; pero nadie encara el verdadero drama del reparador: Tengo un equipo que no tiene imagen, ya le saqué la tapa, ¿y ahora qué le reviso?

Cuando salió la edición 1 de esta serie el mercado de las reparaciones de LCD y Plasma estaba muy enrarecido. Nadie sabía si tenía que ponerse a estudiar o podía seguir esperando porque aun llegaban pocos equipos para su reparación. Y además estaba la gran duda de los plasmas: ¿Se seguirán fabricando o ya son historia?

Un año después todo está aclarado. Los LCD y los Plasma comenzaron a caer como moscas y las estanterías de mi laboratorio parecen un Museo donde conviven TRC de 14” de hace 25 años con plasma Slim de 55” de hace 1 año (y hasta estoy viendo un vetusto videograbador entre tantos monstruos que seguramente usan como sintonizador de canales).

Hay de todo en la “viña del Señor”, diría mi abuela. Y todo es negocio y todo se debe arreglar y a un precio acomodado, porque la electrónica sigue bajando de precio y nadie puede pronosticar hasta cuando. Antes se podía realizar un análisis económico del mercado; pero durante una crisis económica mundial no hay análisis posible; el mercado asiático es totalmente dependiente de la electrónica y si EEUU o Europa dejan de comprar un 20% se les acaba el mundo y comienza a tener crisis internas.

Nosotros, simples reparadores, no podemos cambiar este mundo pero tenemos la obligación de “cuidar nuestro jardincito” de modo que esté preparado para cualquier eventualidad. Esto significa estudiar y armar los dispositivos que nos permitirán realizar acertados diagnósticos.

Ud. sabe que ya tenemos “La Biblia del LCD y el Plasma II Edición” en donde agregamos 8 capítulos a la primera edición que son realmente de gran importancia. La “Biblia” cumple la función de explicar la teoría de funcionamiento de los LCD y los Plasmas; los ejemplos de reparación se explican en esta serie “Reparando como Picerno”, de la cual ya estoy terminando de escribir el tercer tomo.

Digamos algo referente a la modalidad de mi tratamiento de los temas. Usted puede estar acostumbrado a los libros de reparaciones del tipo:

TV LCD Sanyo 32R56PT no funciona cambiar R1044. Esto es una falacia aun para los TRC. Ni que decir tiene que un monstruoso Plasma puede tener 10.000 componentes que producen la misma falla. Amigo reparador, si aun no se convenció de que no puede reparar un LCD o un Plasma cómo se reparaba un TRC (por probabilidad y cambiando y probando) le volvemos a repetir que ese tiempo se acabó. Ahora para reparar, hay que medir pensar y volver a medir y volver a pensar y así hasta llegar a realizar un diagnóstico claro y preciso. Yo lo invito, con mi forma de escribir a que siga mi pensamiento, yo le abro mi cerebro y le indico cómo pienso para orientarme en una reparación. No le prometo que reparar estos equipos va a ser tarea fácil; por lo contrario le indico que son los equipos más difíciles de reparar de toda la historia de la electrónica; pero no son imposibles de reparar y mi intención es ayudarlo para empezar a reparar y verá cómo “se hace camino al andar”.

En los productos actuales falla prácticamente todo por igual, no hay estadística posible, sino piense que una falla muy común son los problemas de soldaduras en los circuitos integrados BGA y SMD, a tal extremos que nuestros cursos de soldadura son de lo más concurridos.

Si Ud. compró este Ebook es porque ya está decidido a estudiar; ahora me toca a mi responderle con todo mi esfuerzo para que Ud. siga viviendo de su profesión.

Ing. Alberto Picerno

DEDICATORIA:

A Gordillo y Leguizamón dos de mis primeros alumnos de la vieja Escuelita de Tonomac y amigos desde hace más años que los que quisiera contar.

Capítulo 9

EN ESTA ENTREGA REALIZAMOS UN PROFUNDO ANALISIS DE UN TV SANYO LCD32XL2 QUE SE COMERCIALIZA EN ARGENTINA O EL LCD32XL2B QUE SE COMERCIALIZA EN BRASIL, EXPLICANDO UNA FALLA QUE DEBE SER REPARADA SIN AYUDA DEL MODO SERVICE O LOS DESTELLOS DEL LED PILOTO.

9.0. INTRODUCCIÓN

Como dijimos hay muchas formas diferentes de los llamados “Libros de Fallas” La más común es aquella donde en tres o cuatro frases tipo telegrama se indica marca, modelo, falla y solución. Es lo que yo llamo la “panacea universal”, algo mágico que resuelve todo sin pensar. Ese tipo de libro técnico no enseña nada, y para cubrir todo el espectro de fallas de los diferentes equipos se necesitarían algunos miles de discos rígidos aun para los equipos más sencillos. Ni que decir tiene que una obra así para TVs de LCD y Plasma sería una burla mayor que para cualquier otro equipo, debido a que en estos modernos equipos, prácticamente todas las fallas son iguales. Pantalla oscura y sin sonido. En efecto, todos los TV modernos tienen protecciones que operan cortando el funcionamiento ante la menor falla. Por eso, no espere milagros; para reparar LCDs y Plasmas tiene que pensar y yo lo quiero ayudar enseñándole a pensar y no solo enseñándole a reparar.

En este capítulo, yo relato de la forma más organizada posible como arribo a una conclusión, cómo me oriento es esa maraña de señales que es un LCD o un Plasma. A poco de comenzar vamos a observar que el secreto está en tener la información adecuada y algunas veces las interfaces PC adecuadas, sin embargo es mucho lo que se puede hacer sin las interfaces que en general solo simplifican el trabajo.

En general no nos conformamos solo con explicar el funcionamiento de la plaqueta, o el sector del circuito fallado. Si en la búsqueda de la falla debemos analizar el funcionamiento de otro sector que finalmente descubrimos que funciona bien, lo hacemos porque esta información puede servir para reparar otra falla de la misma marca y modelo.

Por ejemplo: En esta entrega donde analizamos el Sanyo LCD32XL2 empezamos por el “modo service” y seguimos con la fuente de alimentación; el circuito lógico de la turbina; el circuito interno de la turbina con motor IP; verificación de funcionamiento y señales del inverter; micros y bus de comunicaciones; salida de interface con la PC; flasheo; diagramas en bloques completos; I2CBUS; PLL del sintonizador, etc.. En una palabra que casi analizamos al TV completo porque el mismo no nos daba indicaciones de fallas de ningún tipo. El texto no es ninguna novela; realmente fue un caso real que nos paseó por todo el TV hasta que encontramos la falla.

En otras entregas puede ser que no se requiera ser tan extenso, porque la falla es más directa y podemos ir al grano, como se dice.

Para realizar estas pruebas se requieren algunos dispositivos especiales, e instrumental que se menciona en los correspondientes apéndices. Estos dispositivos son por lo general útiles para todo tipo de reparación y cuando son muy genéricos se los ubican en www.picerno.com.ar para que todos tengan acceso gratuito a ellos; otros son tratados en nuestro Ebook de instrumentos especiales.



En muchos artículos se comienza siempre con un dibujo y las especificaciones del producto; ya que el autor considera que uno de los trabajos más probables de un reparador puede ser la instalación y el asesoramiento para la construcción de un teatro en el hogar, o una sala de conferencias en una empresa. Y además porque en otros países pueden existir TVs idénticos con otro nombre o número de modelo.

Además se muestran fotografías detalladas de la construcción interna y de las plaquetas, ya que la mayoría de los TVs con nombres de fantasía pueden estar construidos con las mismas plaquetas que uno de marca y esto facilita el tema de ubicar los circuitos.

TV SANYO LCD32XL2 Y LCD32XL2B ARGENTINA/BRAZIL

9.1. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

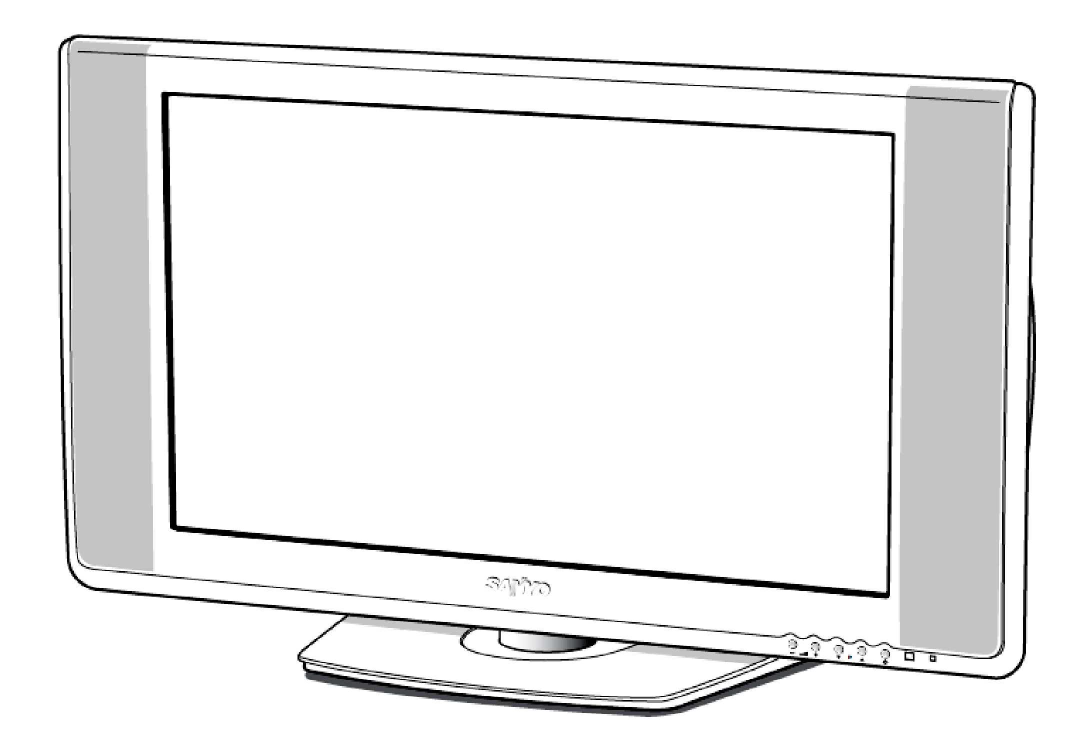




Fig.1.1.1 Aspecto del TV y el control remoto

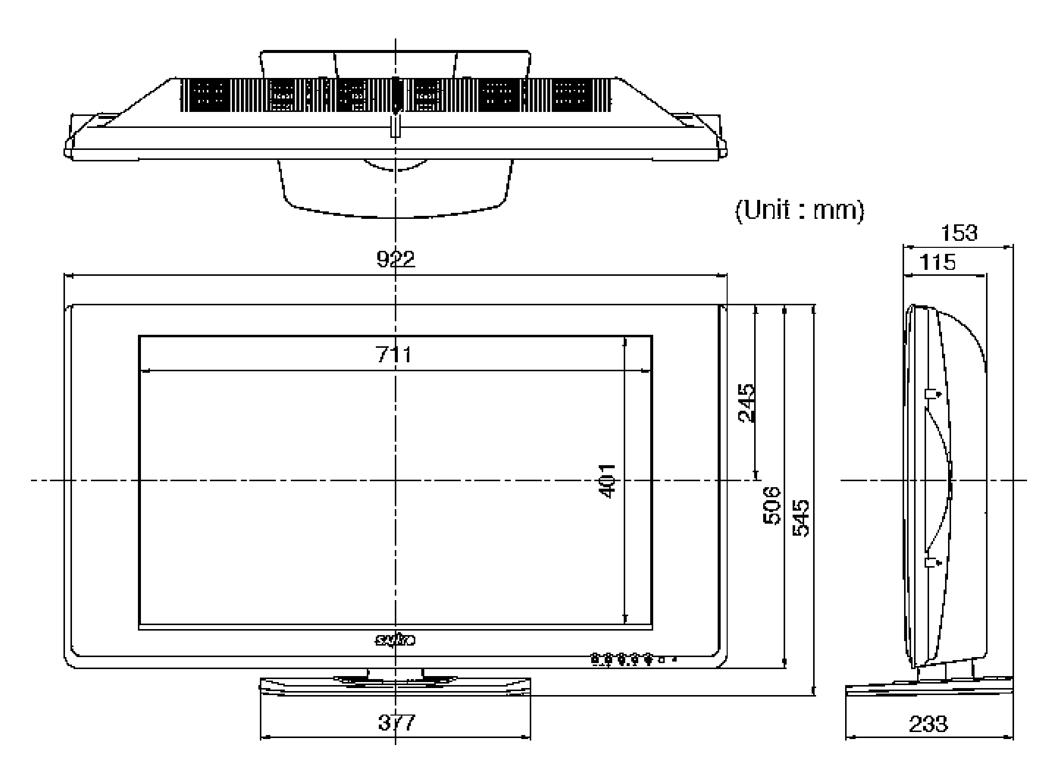


Fig.1.1.2 Dimensional

En las figuras siguientes se pueden observar las fotografías del TV/monitor.

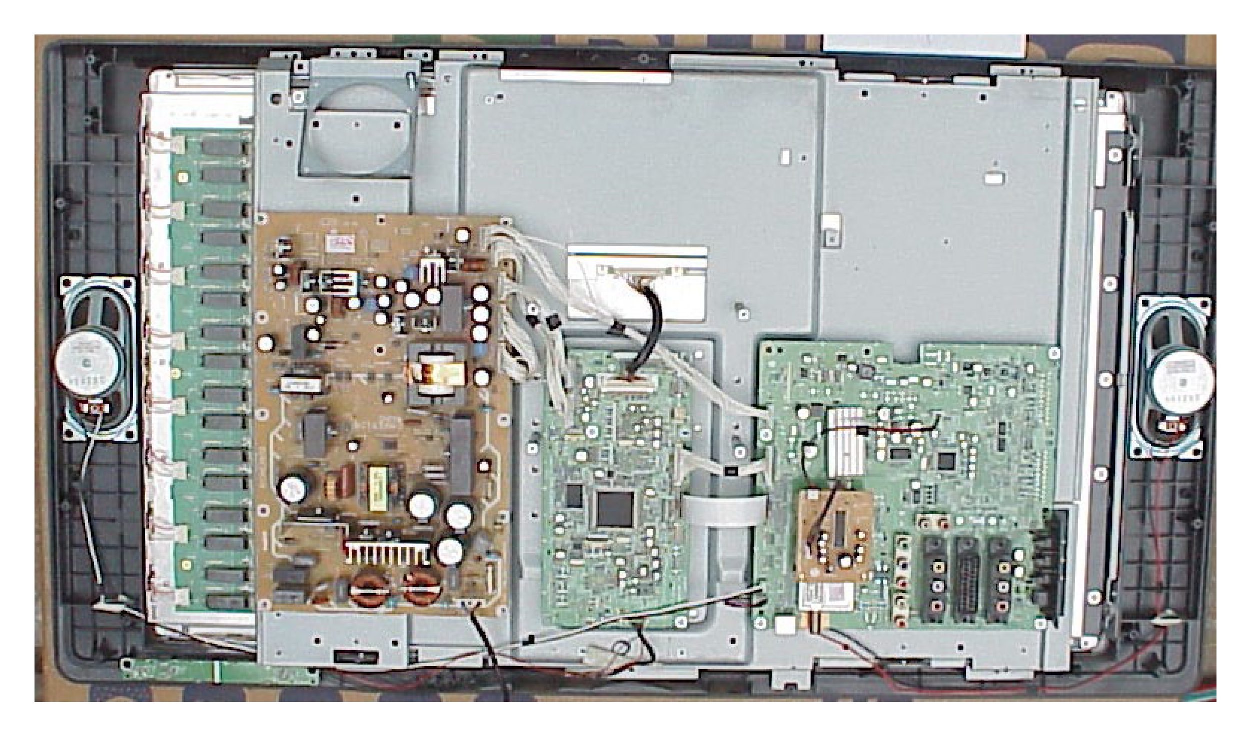


Fig.1.1.3 TV completo (de izquierda a derecha inverter, fuente, plaqueta digital, plaqueta analógica, abajo a la izquierda: plaqueta controles)

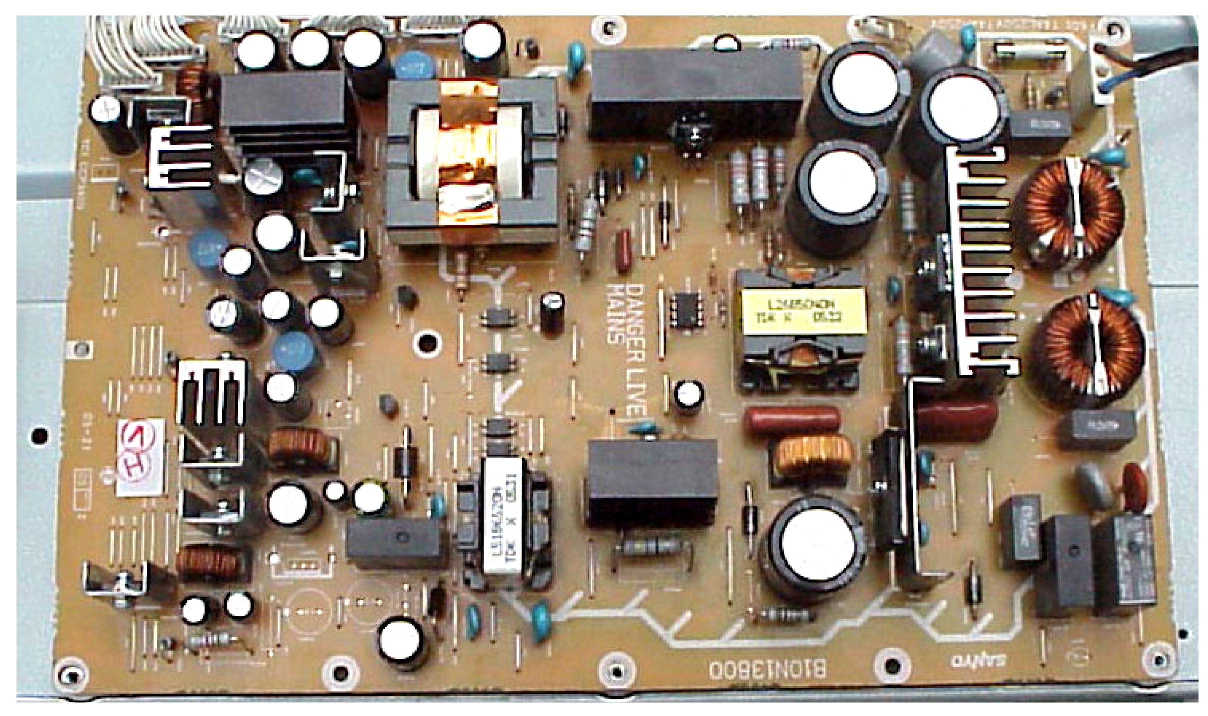


Fig.1.1.4 Fotografía de la fuente

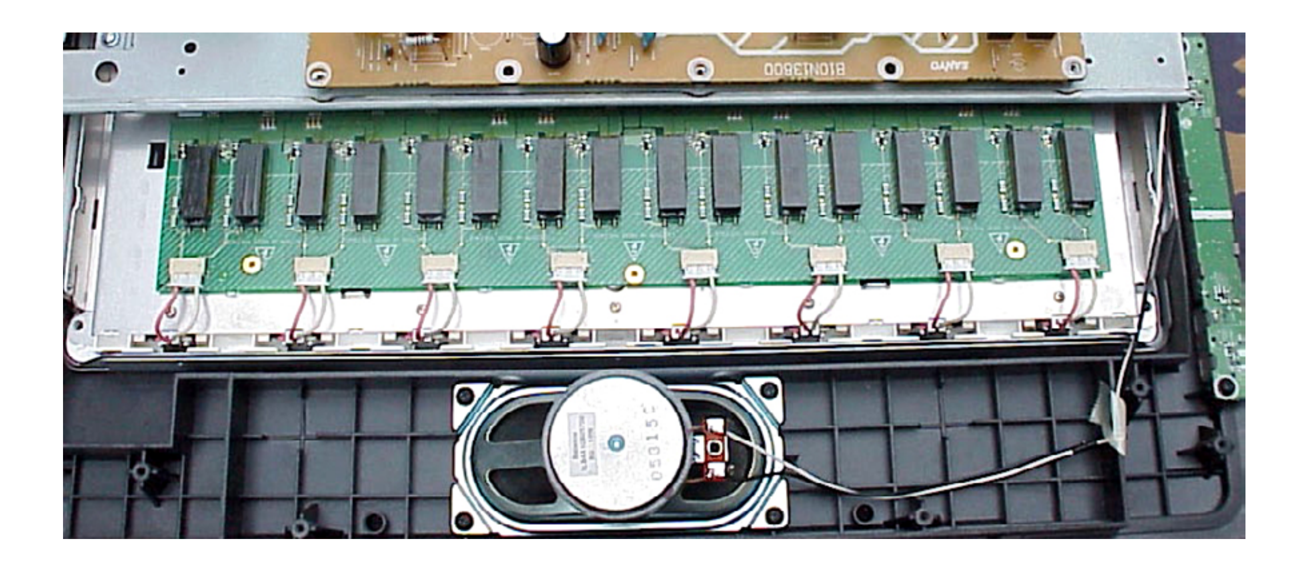


Fig.1.1.5 Fotografía del inverter

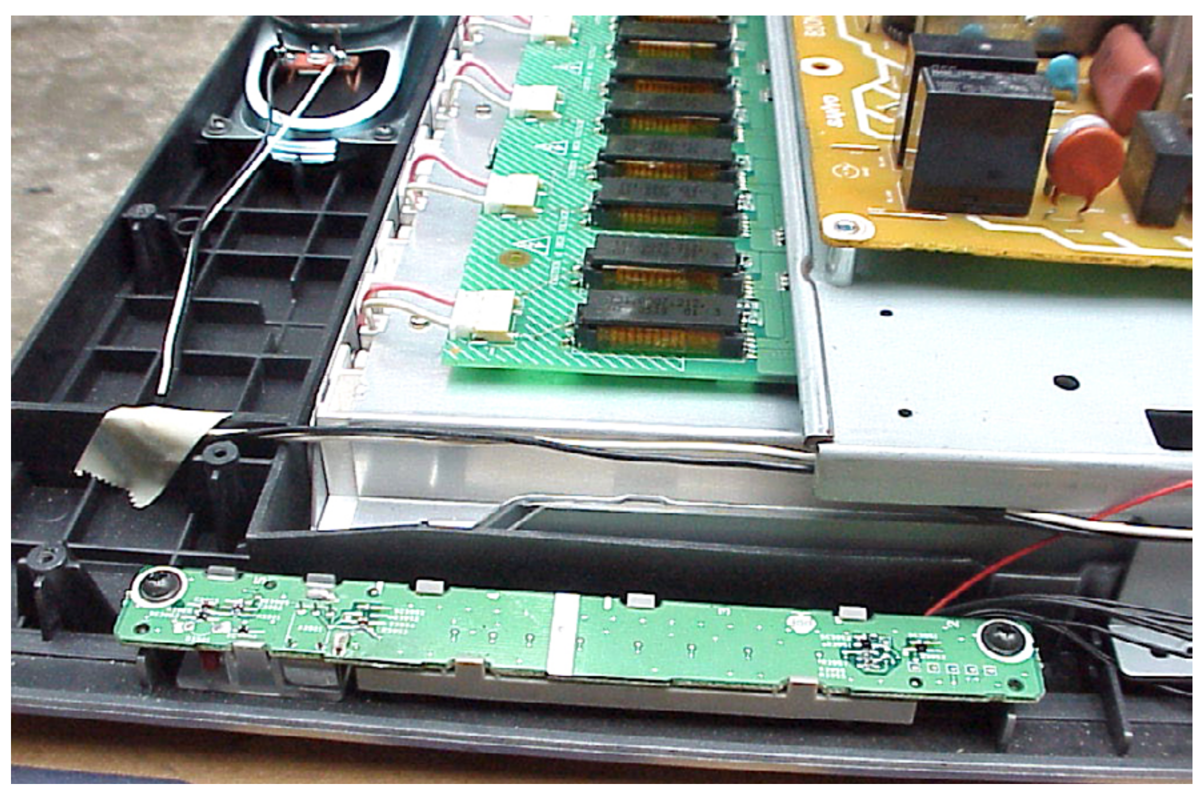


Fig.1.1.6 Fotografía de la plaqueta de control frontal

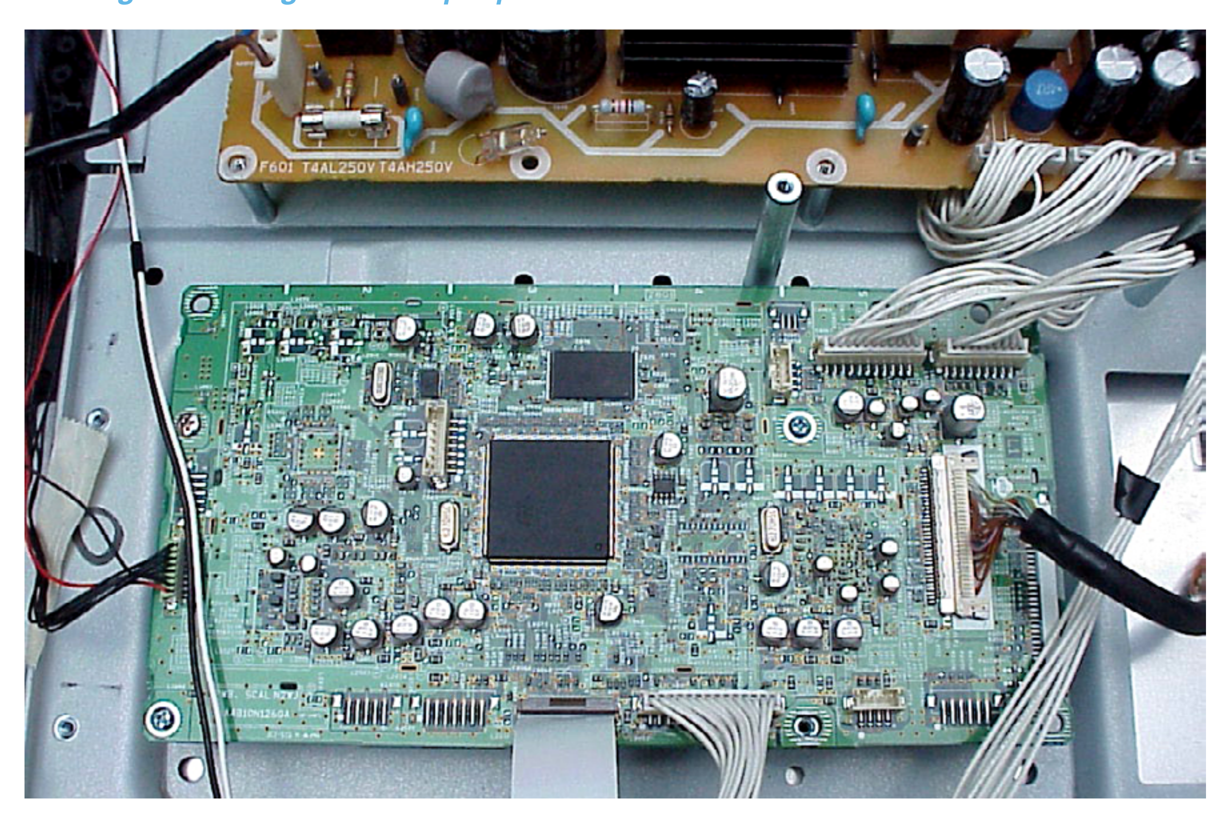
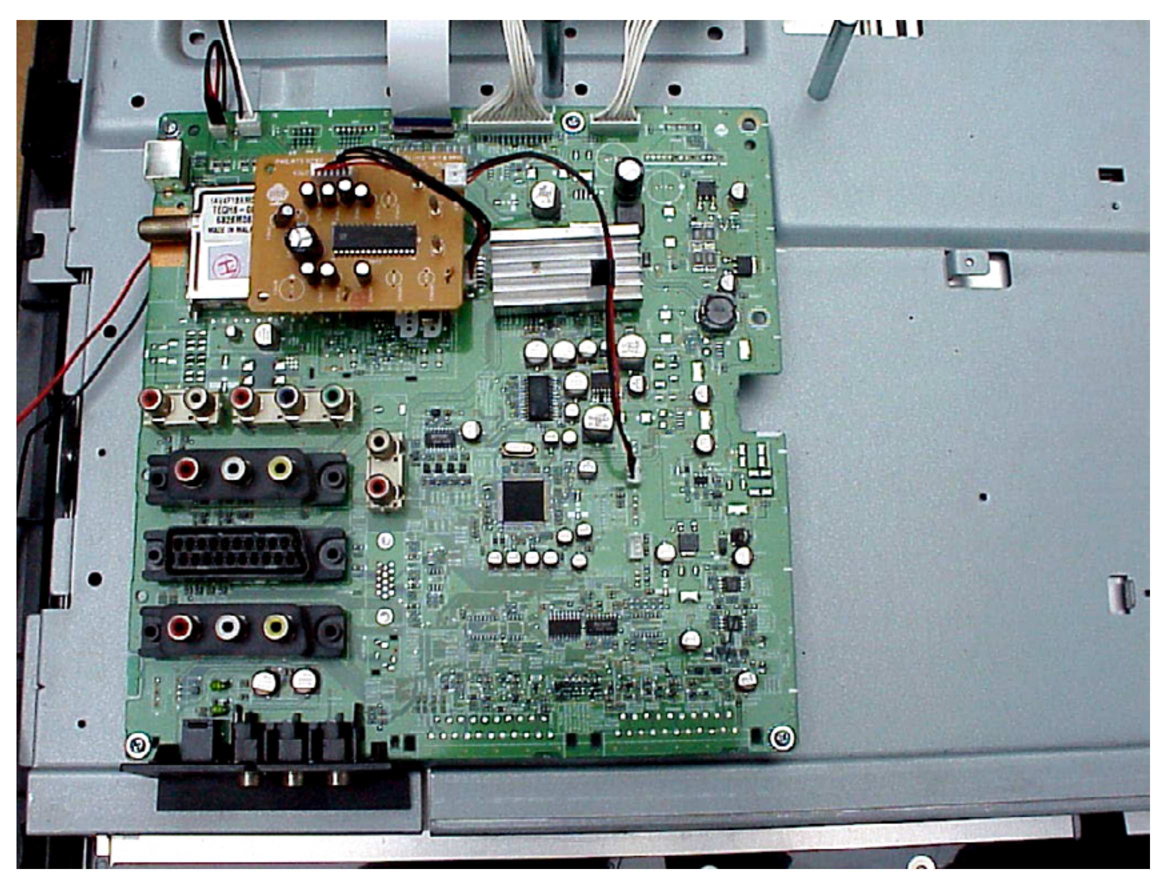


Fig.1.1.7 Fotografía de la Plaqueta digital





1.1.7 Fotografía de la plaqueta analógica

9.2. ESPECIFICACIONES

Tensión de alimentación:
AC100-240 Volts, 50/60Hz

Receptor sistema:
PAL-N, PAL-M, NTSC-M

Cobertura de canales en el modo Antena:
VHF: CH02 - CH13 UHF: CH14 - CH69

Cobertura de canales en el modo CATV
VHF band: CH01-CH13
MID band: CH14-CH22
SUPER band: CH23-CH36
HYPER band: CH37-CH64
ULTRA band: CH65-CH94 and CH100-CH125 Low MID band: CH95-CH99
Impedancia de entrada por el conector de RF 75 Ω



Panel LCD:

Tamaño de pantalla (Medido Diagonalmente): 32 pulgadas Resolución de imagen : Tipo WXGA 1366 x 768 pixeles (HD READY) Ángulo de observación: Horiz. 176°, Vert. 176°

Contraste:

1000:1

Brillo:

550 cd/m2

Potencia de salida de audio (RMS) 10W+10W

Parlantes 6 cm x 12 cm

Terminales de entrada y salida de AV

AV1

Entrada de video compuesto (conector RCA)
Audio: entrada estereofónica de I/D (Conector RCA)

AV2

Entrada de video compuesto, RGB, SVHS y audio I/D (Conector SCART)
Salida: Monitor con señal compuesta de video y audio I/D

AV3

Entrada de video compuesto (Conector RCA)
Audio: Entrada estéreo I/D (Conector RCA)

AV4

Entrada de video compuesto (Conector RCA) Audio: Entrada estéreo I/D (Conector RCA)

AV5

Entrada de video componentes Y CB CR (Conector RCA)
Entrada de Audio: I/D estéreo (Conector RCA)
Salida de monitoreo de Audio I/D (Conector RCA Jack)
Salida de Auriculares Jack: Mini Stereo

Peso 17.5 kg

Resumen de las especificaciones:

Se trata de un TV de media definición ya que su pantalla no puede reproducir las 1080 filas que requiere un sistema de HDTV full. Sólo tiene la posibilidad de reproducir 768 filas.
La relación de aspecto es de 1366/768 = 16/9 y posee una diagonal de 33”
Recibe por RF todas las bandas de aire y cable en norma NTSC y PALN para el modelo LCD32XL2 y PALM para el modelo LCD32XL2B.
Tiene entradas de vídeo compuesto, RGB, SVHS y componentes Y CB CR (digitales). En cuanto al audio trabaja en estereofonía I/D
Tiene salidas para monitoreo de audio I/D, y de TV por vídeo compuesto. Posee parlantes con potencia de 10+10W
Tiene muy buen brillo y contraste.



9.3. FALLA

- NO TIENE VIDEO (PANTALLA NEGRA), NI SONIDO.
- EL LED PILOTO ENCIENDE AL CONECTARLO A LA RED, SE VA A BRILLO MEDIO AL PASAR DE STAND BY A ENCENDIDO.
- EL PILOTO NO TITILA CÓDIGOS.
- LA PANTALLA NO PRESENTA CÓDIGOS DE ERROR
- EL CIRCUITO INTEGRADO IC600 (FUENTE) PARECE ESTAR MUY CALIENTE
- LA TURBINA NO ENCIENDE.
- NO SE PERCIBEN IMÁGENES OSCURAS COMO SI SOLO FALLARA LA ILUMINACIÓN DE BACK-LIGTH. LA ILUMINACIÓN PARECE APAGADA COSA QUE SE CONFIRMA ACERCANDO LA PUNTA DEL OSCI- LOSCOPIO O LA ANTENA DE FERRITE DE UNA RADIO DE AM, A LOS CONECTORES DE LOS TUBOS.

9.4. DIAGNOSTICO

En un LCD o Plasma actual, el reparador necesita alguna ayuda del TV para que le indique que órgano u órganos están fallando.

Esta ayuda se obtiene de los códigos de error de la pantalla (si la pantalla puede funcionar) que se generan a nivel del último integrado de la placa digital, que es el escalador. Es decir que debe funcionar: el transmisor LVDS, el/los receptores LVDS y los integrados de fila y columna de la pantalla (en una palabra todo el sistema de comunicación entre la plaqueta digital y la pantalla). Por otro lado, por tratarse de un LCD deben estar alimentados los integrados de fila y columna con 5 y/o 12V y encendida la iluminación de Back-light. Si fuera un plasma deberían generarse todas las señales de la pantalla y las tensiones de fuente.

Si la pantalla no está en condiciones de encender, la ayuda se produce a través de la titilación del LED piloto o de algún/algunos LEDs de falla/S agregado/s al sistema.

Este TV no nos da ninguna ayuda y por lo tanto es más complejo encarar la reparación. No sabemos con exactitud si nos debe dar alguna ayuda, así que lo primero que se debe hacer, es conseguir el manual de service y buscar la existencia de códigos de error o de titilación.

Analizando el manual de service no observamos que exista una sección con códigos de error, ni con códigos de titilación. Lo cual no significa mucho, porque el manual puede ser una versión reducida; pero como no tenemos nada mejor, nos debemos arreglar con lo que tenemos.

También observamos que el circuito no incluye al inverter, que es considerado como



un componente. Observándolo vemos que tiene una construcción poco habitual porque posee dos transformadores de pulsos para cada uno de sus 8 tubos, es decir que tiene 16 en total (eso se utiliza cuando los tubos requieren mucha tensión por ser muy largos y entonces se alimentan con tensiones diferenciales en ambos electrodos usando transformadores en contrafase).

Lo que si encontramos en el manual, es una forma de ingresar al modo service.

9.5. MODO SERVICE

La página 11 del manual está por supuesto en Inglés. Si Ud. no domina el idioma puede seleccionar "Google" y allí elegir "herramientas del idioma". Pegue lo seleccionado en la zona de traducción y pulse "traducir". En nuestro caso apareció la siguiente traducción.

¿Cómo entrar en el Menú de Servicio? Pulse y mantenga pulsado el botón de SONIDO el control remoto y pulse el canal (P▼) botón en la parte frontal panel de control de la TV, y el menú principal del modo de servicio se mostrará.

No es una maravilla de claridad, pero es perfectamente entendible y una enorme ayuda para todos aquellos que no hablan en Inglés. Lo importante es que sabemos exactamente lo que debemos hacer para entrar en el modo service: Pulsar SONIDO del control remoto y mantenerlo pulsado mientras se pulsa "programa▲" en el frente del TV y que al hacerlo aparece un menú en pantalla que nos orienta para seguir buscando. En la figura 1.5.1 se puede observar donde se encuentran los botones a pulsar y que es lo que debe aparecer en la pantalla.

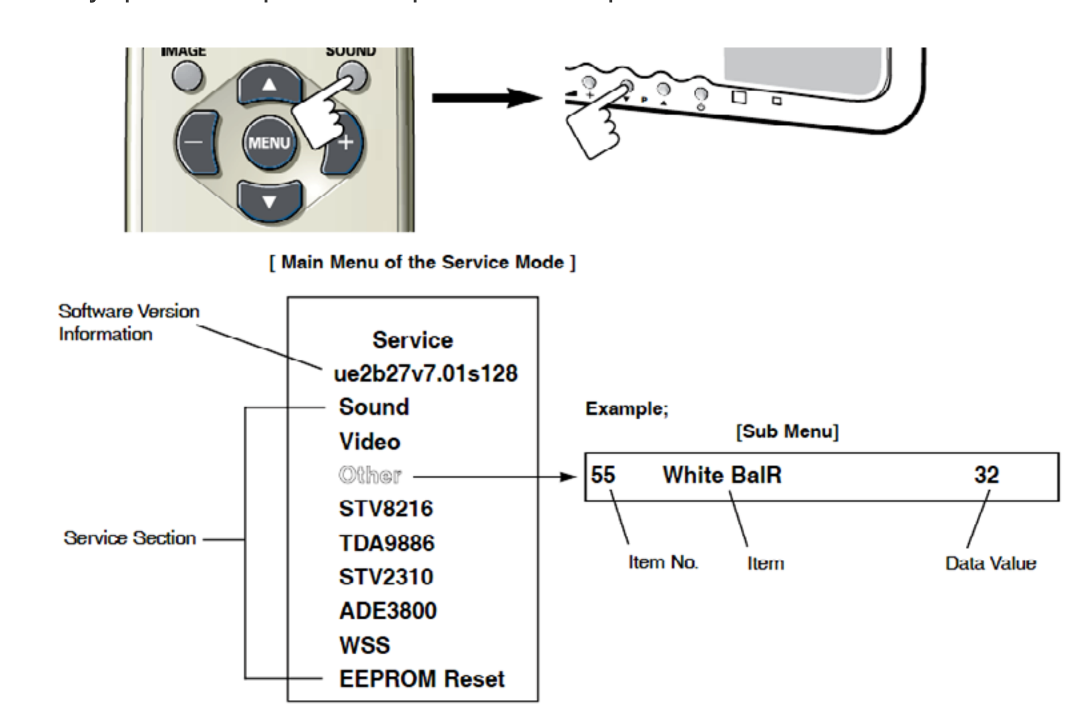


Fig.1.5.1 Ingreso al modo service

Usted seguramente se estará preguntando: ¿Cómo van a aparecer estas indicaciones en la pantalla, si el TV no funciona con señales normales y si el Back light está apagado? Pueden aparecer porque las informaciones salen del microprocesador por el I2CBUS y llegan al escalador, para que este genere los caracteres en pantalla. Al mismo tiempo el escalador da la orden para que encienda el inverter. Por otro lado, la fuente debe estar alimentando al TV; por lo menos deben estar en buenas condiciones: el escalador, el transmisor LVDS y la pantalla.

Lo primero que aparece en la pantalla es una indicación de que el equipo entró en el modo service. Luego aparece la versión del software y después los diferentes items a ser verificados. Por ejemplo, si ingresa en el ítem “OTHER” (otros) aparece el número de ítem a verificar “55”, la descripción “White Bal R” (blanco balance de rojo) y el valor actual al que está ajustado “32”.

Para modificar un valor tome el control remoto y seleccione el ítem con las teclas de cursor hacia arriba y cursor hacia abajo. Luego pulse Volumen+ para entrar al submenú. Dentro del submenú para cambiar el valor del dato debe presionar Volumen+ o Volumen -. Para retornar al menú principal presione MENU.

Para salir del modo service presione menú reiteradas veces o pulse la llave ON/OFF o desconecte el TV de la red.

En nuestro caso particular el modo service no hizo aparecer ninguna pantalla, ni generó destellos del piloto que nos permitieran orientarnos en la reparación.

9.6. EL PROBLEMA DE LA FUENTE

Si el TV no quiere colaborar dando alguna pista de service, somos nosotros lo que debemos orientarnos y aquí tenemos dos pistas importantes. Una de ellas es el calentamiento del circuito integrado IC600 de la fuente de alimentación. En la figura 1.6.1 se puede observar una parte del circuito de la fuente relacionada con la entrada de CA. En estos informes no solo tratamos las fallas específicas sino que estudiamos los equipos en general para que al lector le sirva para reparar otras fallas. Por esa razón vamos a analizar la fuente por ser una de las secciones que más problemas genera.

Coloreamos en azul y verde la red de CA, para que el lector pueda seguirla fácilmente. La red de CA pasa por el filtro EMI para evitar la trasferencia de interferencias desde y hacia el TV. También se observan protectores de sobre tensión de red y un circuito de descarga a una tierra externa que sale hacia la derecha con el descargador gaseoso SC801 y luego pasa por dos relés en serie comandados por la señal power del micro que produce el encendido. El primer relé es específicamente



el de encendido, en tanto que el segundo es de protección del circuito de entrada y el puente de rectificadores. Ver la fig.1.6.1.

El primer relé se excita desde el transistor Q601 desde la fuente A15V generada por el primer trasformador de pulsos. Es evidente que A15V no puede existir si el primer relé no se cierra (la señal AC_IN alimenta la fuente que genera A15V). La corriente inicial que hace arrancar al sistema pasa por R680 que es un termistor NTC que al estar caliente es un buen conductor. Por lo menos suficientemente buen conductor como para que arranque la primera fuente y genere suficiente tensión como para cerrar el relé, cuando se pulse el pulsador de encendido del frente o del remoto. El segundo relé opera si no aparece suficiente tensión rectificada por el puente, protegiendo al sistema de entrada.

Si el puente queda alimentado rectifica 300V por el cable rojo con una masa virtual marcada en negro. El negro queda como masa caliente. Ese primer transformador queda conmutado a masa con un MOSFET manejado por el circuito integrado IC1674 que regula una tensión de 450V sobre un banco de 3 capacitores electrolíticos.

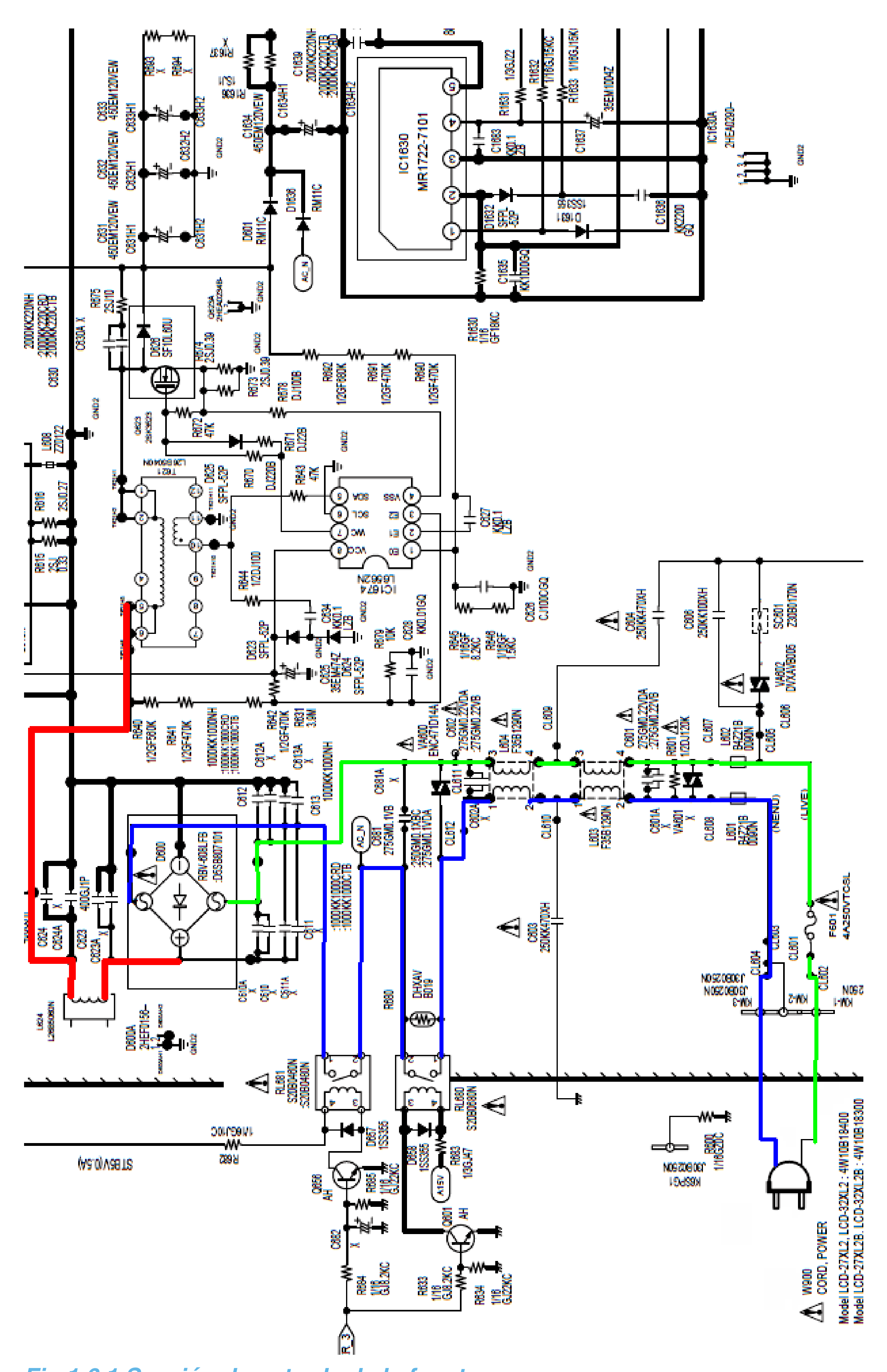


Fig.1.6.1 Sección de entrada de la fuente

Fig.1.6.2 Sector de la fuente que contiene al IC600

Esta primera fuente sirve para generar una tensión de 450V (no aislados) que alimente a las otras dos fuentes pulsadas. Vamos a comenzar por la que se calienta. Ver la figura 1.6.2.

El IC600 (que es el que se calienta) es un integrado de control que contiene su propia llave de conmutación de fuente. Lo primero que se debe hacer es medir las tensiones de salida para ver si alguna no está presente o está fuera de valor; comenzando por aquella sección que posee el control de la fuente. La sección controlada es la que genera la tensión A24V para el Back light y que se controla a través del optoacoplador D603. (VR600 tiene el lugar previsto pero no se utiliza).



Para los que se interesan por los detalles de diseño les indicamos que levantar la tensión de red a 450V permite aprovechar al máximo las características de los siguientes CI de fuente para que trabajen a la máxima tensión y corriente posible para manejar la potencia que necesita el TV. Recomendamos que el reparador tome las máximas precauciones de seguridad posibles trabajando con un transformador aislador de red y resistencia en serie. (Ver el apéndice 1).

En el circuito mismo están indicadas la tensión continua de alimentación de esta etapa de fuente en la pata 5 del transformador y la tensión pico a pico sobre la llave de potencia del IC600. Lamentablemente no hay oscilograma sobre la pata 5 que nos permita determinar el buen o mal funcionamiento de este integrado. Pero una etapa de fuente del tipo de transferencia indirecta tiene una forma de señal única que podríamos generar con una simulación de WB Multisim.

Si observamos el circuito vemos que existen dos terminales del IC600 muy claramente definidos, el 2 marcado S (source) y el 1 marcado D que es el drenaje de la llave interna. La pata 2 va conectada a masa por un pequeño inductor L605 y dos resistores a masa de pequeño valor R616 y R617 en paralelo (0,27 Ohms; observe que los resistores dicen 2SJ0.27 que significa 2W modelo SJ de 0,27 Ohms). Observe que estos resistores generan una tensión proporcional a la corriente que pasa por la llave e introducen ese valor de tensión por medio de R614 a la pata 5 que es el terminal de protección y de control; que como se puede observar va conectado al optoacoplador para el control del tiempo de actividad. Por último la pata 3 es masa y la 5 es el terminal de fuente alimentado por D606.

Para reconstruir la forma de señal no se requiere más que generar una señal de conmutación y aplicarla a un MOSFET virtual conectado a un trasformador simulado, con un bobinado de cualquier tensión, un rectificador virtual y una carga que simule la potencia que entrega toda esta fuente a través de su tres bobinados. Sobre el primario del transformador se deben colocar las redes de smooting que tiene el circuito.

Pero hay una pregunta que aún no contestamos: ¿A qué frecuencia funciona esta fuente? Como acabamos de analizar, no existe un terminal donde se conecte algún RC que haga de oscilador primario. Esto significa que el oscilador es interno y su frecuencia es fija. Para conocer la frecuencia de trabajo se requiere obtener la especificación del integrado. En el circuito dice QXXAVC555 pero este es un código interno de Sanyo y no el código comercial. En la lista de materiales y el cuerpo de integrado se lee STRG9656 (la lista de materiales da una alternativa que es el LF1129). La búsqueda por Internet de ninguna de las especificaciones fue exitosa y encontramos varios reparadores que los estaban buscando desesperados. Como en nuestro caso el integrado funciona, medimos la frecuencia de oscilación que fue de 250Khz. Con todos estos datos podemos simular el circuito con bastante aproximación utilizando un transformador estándar de pulsos debidamente modificado. Ver la figura 1.6.3.



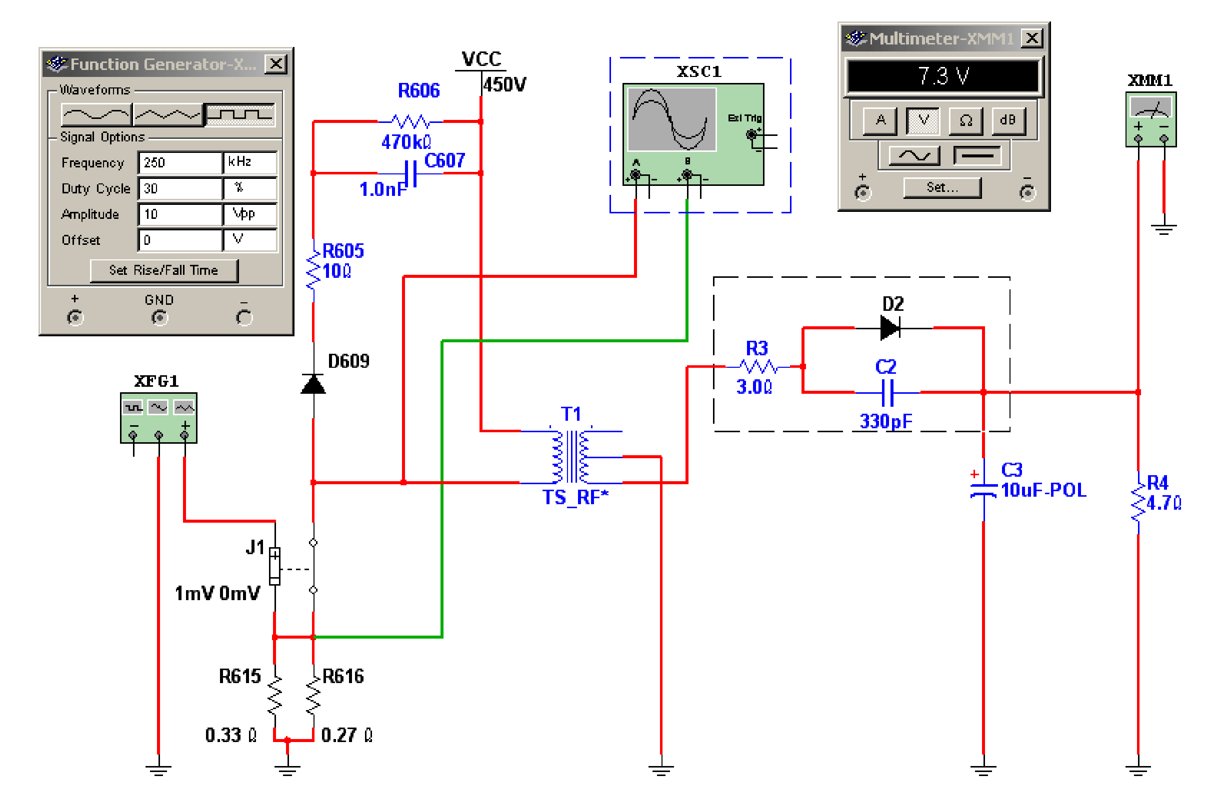


Fig.1.6.3 Simulación del CI de fuente IC600

Todo el circuito integrado fue reemplazado con una llave controlada por tensión J1 y un generador de funciones XFG1. El transformador T1 es el transformador de RF de la librería al que se le modificó la inductancia del primario y la inductancia de dispersión para asimilarlo a un transformador de pulsos. La red de smoothing fue respetada tal cual lo indica el circuito. En esas condiciones se edita el programa del transformador, se modifica la inductancia de magnetización "Lm" a 1 mHy y se prueba hasta que el techo de la señal rectangular quede horizontal. En nuestro caso se llega a 7 mHy. Luego se ajusta la inductancia de dispersión "Le" a un valor 100 veces menor. Ahora se debe ajustar el generador de funciones a señal rectangular con un 50% de período de actividad y una frecuencia de 250 KHz, conectar el osciloscopio sobre la llave y en la salida de fuente y probar el funcionamiento. En la figura 1.6.4 se puede observar el correspondiente oscilograma.

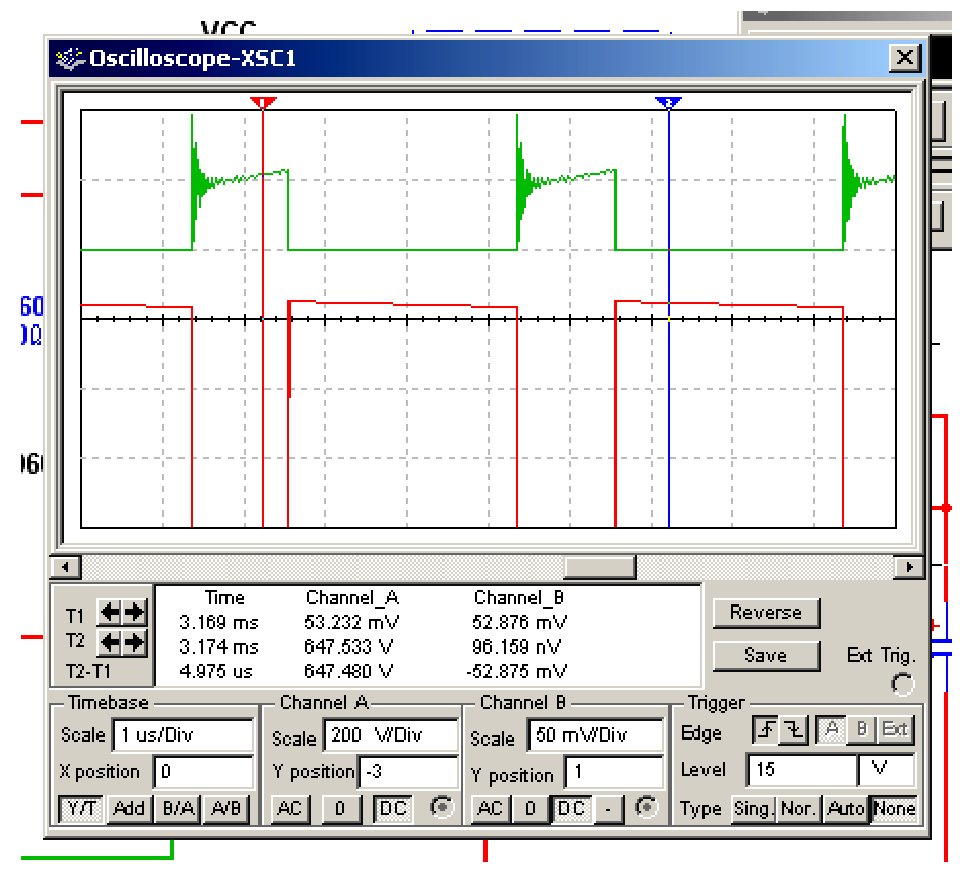


Fig.1.6.4 Oscilogramas de corriente y tensión

Como se puede observar, las formas de señal no pueden ser más sencillas;, sobre todo la de tensión de la llave, que es una señal rectangular que tiene la amplitud especificada de 660V con 450V de fuente. Y esto significa indirectamente que el consumo sobre esta fuente es el correcto porque en el circuito real existe un oscilograma similar.

Observe que cuando la llave se cierra la tensión sobre ella desaparece por completo, salvo la pequeña caída en los resistores shunt, necesaria para operar la protección por sobrecorriente y que no puede observarse en la escala de tensión utilizada. Esa tensión se puede observar en la parte superior del osciloscopio.

La medición de la fuente indicó que la misma estaba funcionando correctamente y además las tensiones de salida eran las adecuadas. Si bien el circuito integrado se calienta más de lo normal el TV debería funcionar y no lo hace. También podría ocurrir que cuando funciona la turbina el CI de fuente se enfríe.

9.7. EL PROBLEMA DE LA TURBINA

En la figura 1.7.1 se puede observar el circuito de la turbina.

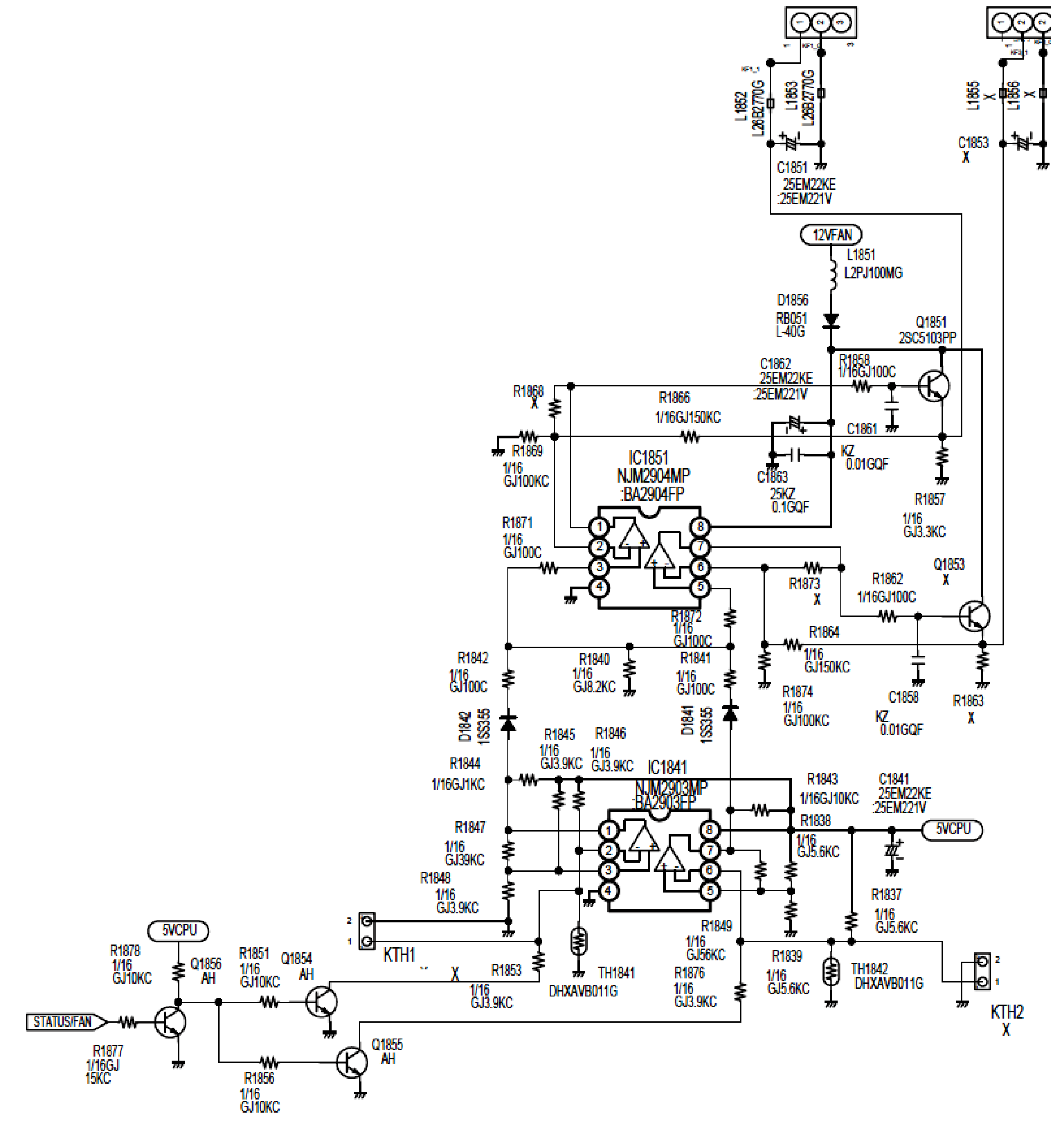


Fig.1.7.1 Circuito de la turbina

El primer golpe de vista nos permite sacar una conclusión inmediata. ¿Tanta complicación para encender una turbina? Luego analizando todo con más detalle se puede observar que en realidad este circuito es para dos turbinas que se conectan en los dos conectores superiores. En los TV más grandes se ponen las dos turbinas y en los más chicos solo una que resultó ser la de la izquierda.

Muchos fabricantes encienden la turbina cuando se enciende el TV y la dejan funcionando permanentemente. Como los motores son del tipo ID (Impulsión directa) sin carbones, no hay nada que se desgaste y esa política permite que el TV trabaje más frío y prolongue su vida. Pero esa política incrementa el nivel de service porque cuando el TV se usa con el sonido bajo se escucha el ruido de la/las turbinas, sobre todo cuando se deteriora un buje. Por eso en este TV observamos un termistor TH1841 que controla el funcionamiento de la turbina y entonces podría ser lógico que estuviera apagada.

Acercando la punta del soldador al termistor deberíamos provocar el encendido de la turbina cuando el microprocesador lo ordene por medio de la señal STATUS/FAN que se pone en estado alto al encender el TV. Es decir que deben ocurrir dos cosas a un mismo tiempo para que la turbina encienda.

Sigamos la lógica del circuito: STATUS/FAN pasa a alto Q1856 se satura Q1854 se corta en la pata 2 de IC1841 aparece una tensión alta pero no lo suficiente como para superar a la tensión de la pata 3 y la salida por la pata 1 queda alta. Al calentar TH1841 este aumenta su resistencia y entonces la pata (-) supera a la (+) y la salida por pata 1 pasa al estado bajo.

La disposición del operacional tiene una importante histéresis, para que el motor no esté encendiendo y apagando constantemente. Observe que el divisor de la pata de comparación (+) no solo está conectado a fuente sino que en parte está conectado a la salida de pata 1. De este modo cuando el motor se enciende la pata de referencia cambia de valor y refuerza el encendido. El termistor se debe enfriar durante un buen rato antes de que se apague la turbina.

La señal de salida de IC1841 no tiene suficiente potencia para alimentar al motor, por lo tanto se utiliza al IC1851 como amplificador no inversor ingresando la señal por una red diodo/resistor (D1842-R1842) que descarga su corriente sobre el resistor R1840. Este resistor es común al circuito de las dos turbinas, es decir que ambas turbinas (si las hubiera) trabajan cualquiera sea el termistor que se calienta.

La señal llega al terminal (+) y se compara con la tensión existente en el terminal (-). El terminal (-) no tiene un resistor conectado a fuente sino un resistor conectado al motor. Esto implica que con el motor apagado la pata (-) está a potencial de masa y cualquier tensión existente en la entrada (+) lo hace encender; pero como IC1841 está entregando potencial de masa a través de un diodo, el motor permanece apagado hasta que el termistor se caliente.

Cuando el termistor se calienta el terminal (+) de IC1851 pasa a un estado de unos 10V y el motor arranca. La pata de salida pasa a fuente (12V proveniente de la fuente 12VFAN) y Q1851 conduce aplicando 11V aproximadamente al motor filtrado



por C1851. En esta condición R1866 genera una tensión de unos 5V en la pata (+) de IC1851 y es necesario que IC1841 pase su salida a masa para que el motor se apague.

¿En nuestro caso el emisor de Q1851 nunca pasaba al estado alto? Inmediatamente pensamos: el problema está solucionado, porque seguramente el micro se enteraba que la turbina no encendía y operaba una protección.

¿Pero cómo se enteraba? Observe que la turbina tiene tres patas una de masa (2). Otra de señal de encendido (1) y otra del generador de frecuencia interno (3) y esta pata está desconectada. Observe que no hay posibilidad de que el micro reconozca el estado encendido o apagado del motor. Los termistores tienen un conector KTH1 y KTH2 pero ambos están desconectados. Se supone que deben servir para probar el circuito colocando un puente sobre ellos.

Todos los TV tienen un sistema de protección contra turbina apagada, porque una falla genera un verdadero desastre. O por lo menos generan un mensaje en pantalla que le indica al usuario que la turbina está apagada y es peligroso mantener el TV encendido (método que siguen las PC). En este caso no sabemos cómo se enteraría el micro que la temperatura está alta porque los termistores no envían señal al micro.

La única explicación posible es que el micro tenga un sensado de temperatura interno (como en las PC) que reduzca la velocidad de clock u opere una protección. Pero en este caso el TV debería arrancar y pararse un rato después colocando un mensaje en la pantalla y este directamente no arrancaba.

Tenemos dos problemas sin resolver: ¿Por qué no gira la turbina? ¿Cómo se entera el micro que la turbina no funciona y protege al TV? Tratemos de resolver la primera pregunta que parece ser la más simple.

9.8. TURBINAS CON MOTOR IP

Son una imitación del motor de escobilla pero sin escobillas, con velocidad fija y con generador de frecuencia. Poseen un imán multipolar sobre el rotor y un conjunto de bobinas conectadas a un circuito integrado sobre la plaqueta fija. Además poseen un sensor de efecto Hold que determina la posición del rotor para que el CI aplique los pulsos a las bobinas en el momento preciso para mantener la rotación. Al aplicar la tensión de fuente del CI el motor comienza a girar.



Este sistema está copiado de los motores de rotación sin escobilla de un DVD o de un videograbador, pero con la diferencia que este caso el CI posee un terminal de fuente y otro de control de velocidad.

La misma señal del transistor de efecto Hold es el generador de frecuencia que sirve para determinar el estado de reposo o movimiento del motor y el encendido de una bobina.

En nuestro caso, el motor no tenía tensión de fuente y nosotros supusimos que el motor estaba bien y que era el circuito de control el que fallaba, pero al aplicarle tensión con una fuente de 12V 2A, observamos que el mismo no giraba y la fuente que tiene regulador de corriente de salida, limitaba pero no hacía girar el motor.

Inmediatamente pensamos en un cortocircuito en el circuito integrado del motor de la turbina. Sacamos la etiqueta central de la misma y observamos lo que muestra la fotografía de la figura 1.8.1.

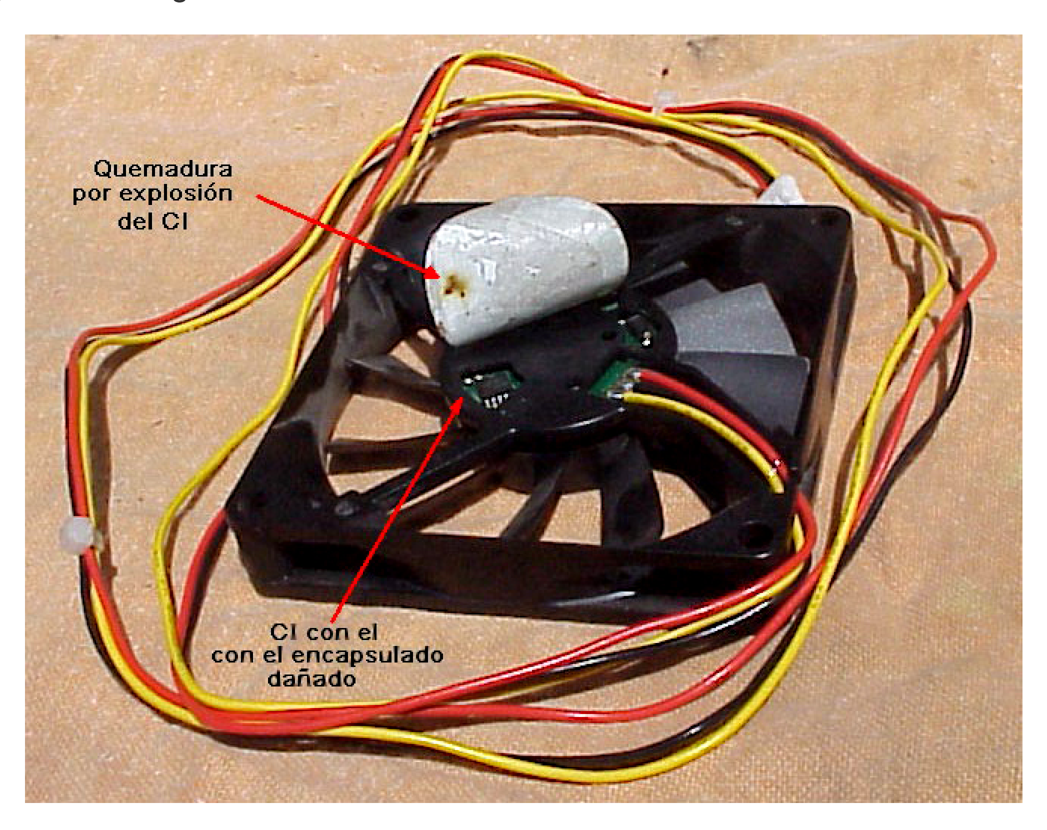


Fig.1.8.1 Turbina con la etiqueta despegada

Se puede observar que el circuito integrado que explotó, quemó claramente la etiqueta que lo tapa. En la figura 1.8.2 se puede observar una aproximación para tratar de observar el encapsulado saltado.

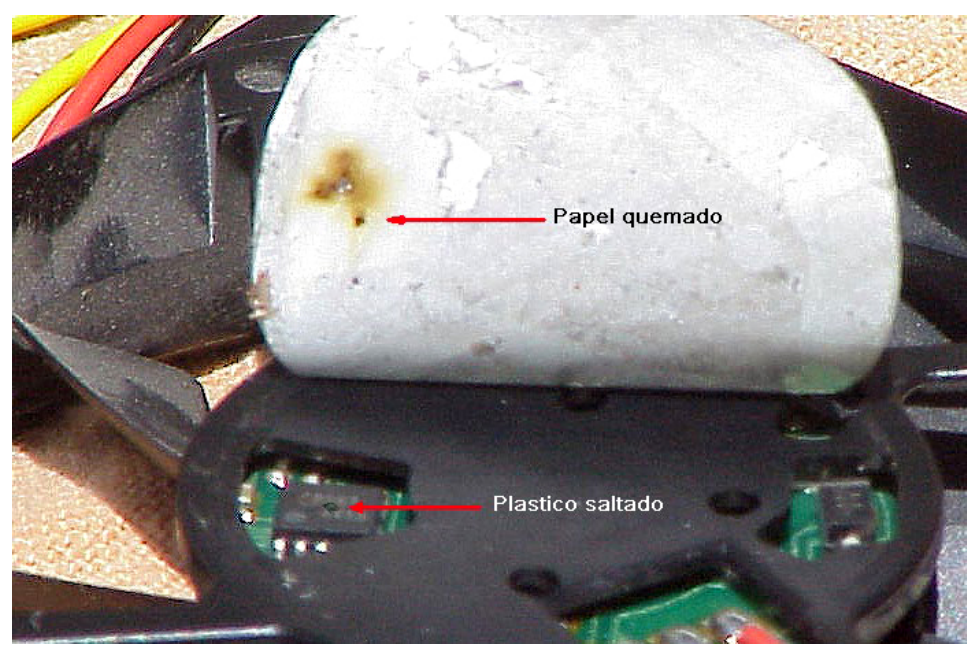


Fig.1.8.2 Aproximación al CI

Como tenemos una turbina irrecuperable la terminamos de abrir para que el lector observe su estructura interna aunque solo sea por curiosidad, ya que estos dispositivos no fueron hechos para ser reparados y no tienen tornillos (están pegados).

En la figura 1.8.3 se puede observa la plaqueta de circuito impreso con el CI excitador de bobinas y el sensor de efecto Hold que sobresale hacia el otro lado de la plaqueta acoplándose al imán multipolar.

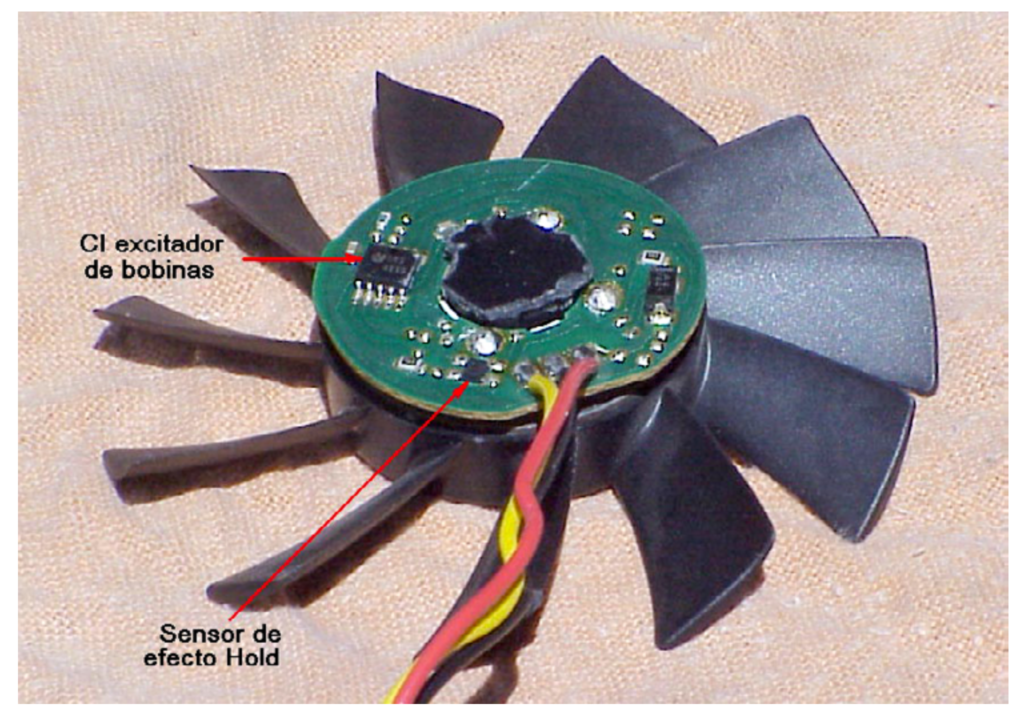


Fig.1.8.3 Plaqueta de la turbina



En la figura 1.8.4 se puede observar el lado contrario de la plaqueta en donde se observas las paletas con el imán multipolar en su centro.

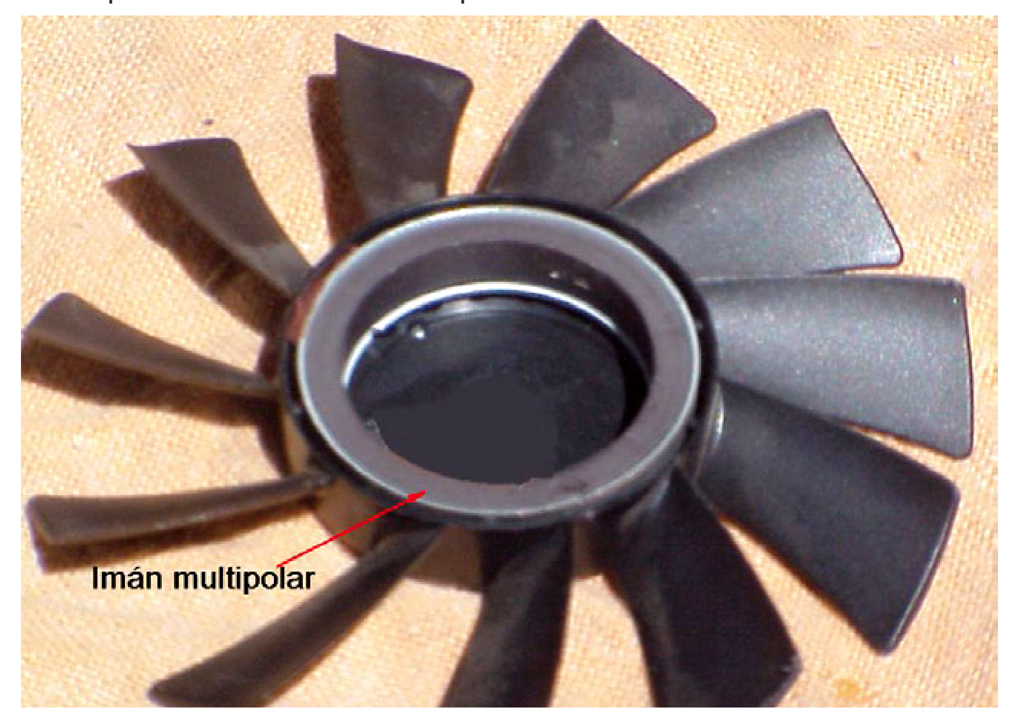


Fig.1.8.4 Paletas e imán

En nuestro equipo la salida del generador de frecuencia no está conectada, pero en la mayoría de los equipos se la usa de diferentes modos. La señal habitual de esta salida se puede observar en la figura 1.8.5.

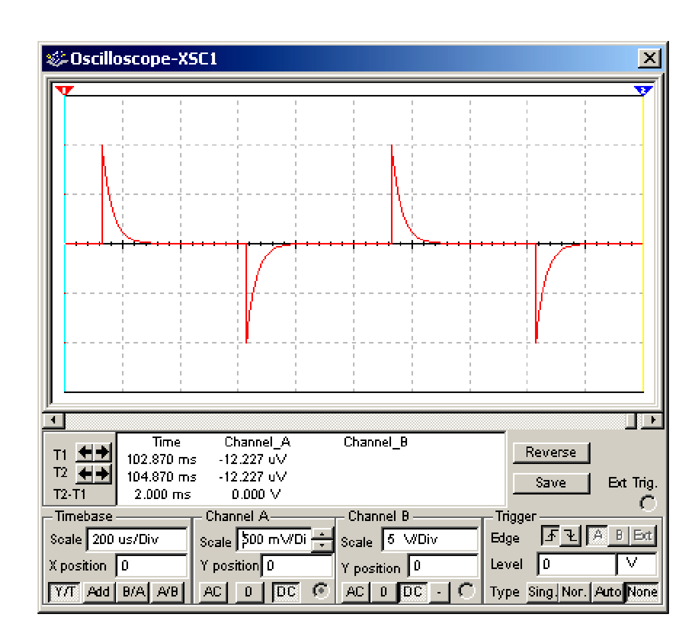


Fig.1.8.5 Salida del generador de frecuencia



Los pulsos se producen cuando un polo se acerca o se aleja del sensor y tienen una amplitud del orden del medio volt montada sobre una continua de 6V (la mitad de la tensión del motor). En algunos equipos esta señal se transforma en una señal rectangular y luego se envía al micro. En otros se envía al micro pero filtrando la continua y sumándole luego una continua igual a la mitad de la tensión de la fuente del micro (2,5 o 1,6V).

Aprendimos varias cosas pero aun no sabemos porque no funciona nuestro TV. La turbina se debe cambiar por otra de la misma tensión y corriente (por lo general se adapta una de PC) pero aun así no teníamos esperanzas de que eso haga funcionar el TV porque desconectando la turbina no arrancaba y allí no se producía un consumo excesivo por el integrado quemado.

Pero, ¿Por qué el equipo tiene más de una falla? Seguramente primero falló la turbina y como el diseño no contempla el control de giro de la misma, el micro no se enteró y el equipo se recalentó hasta que se quemó el segundo componente que aun no pudimos hallar.

9.9. VERIFICACIÓN DEL INVERTER

Por lo general si todo el problema que tiene un LCD es que tiene apagada la iluminación de Back-light, se nota alguna sombra en la pantalla en el momento del encendido, que nos indica que el TV está funcionando. Pero no espere que esas sombras de imágenes permanezcan encendidas por mucho tiempo. Quizás se presenten por unos 2 a 5 segundos y luego el TV corta todas las etapas.

¿Se puede forzar el encendido del inverter para comprobar que todos los tubos enciendan? Sí, se puede. ¿Tiene sentido hacerlo? Sí, porque permite comprobar que el inverter no está dañado y hace cortar al resto del TV. ¿Cómo se fuerza el encendido del inverter? Depende de cada circuito en particular; por lo general los nombres de los cables que van al inverter nos permiten reconocer su función. En la figura 1.9.1 podemos observar el diagrama de cableado que posee dos cables que van desde la fuente al inverter.

LCD MODULE
EL901
27inch: LCD (V270W1-L04 REVC4) 1AV4T40B58002
32inch: LCD (V320B1-L01 REVC2) 1AV4T40B65200
or LCD (V320B1-L01 REVC3) 1AV4T40B65201
INVERTER
LCD PANEL
K6G J10AU080N
K6H J10AU090N
K6I J10AU110N
K6F J10AU120N
K6E J10AU100N
ASSY,PWB,POWER,N2WV
1AA0B10N152A0
27inch
KLP1 J10PJ300G
KH J10QF090G
KLP2 J11B7370G
32inch
KI J10QF110G
[Model LCD-27XL2, LCD-27XL2B]
ASSY,PWB,SCAL N2WV
1AA0B10N138B0
[Model LCD-32XL2, LCD-32XL2B]
ASSY,PWB,SCAL N2YV
1AA0B10N138C0
K8B J10QF140G
DIFFERENCE LIST
K8D J11XB400G

Fig1.91 Diagrama de cableado

Ahora debemos ir al circuito de la fuente para analizar ese conector con el detalle de los nombres y nos damos cuenta que el diagrama de cableado anterior es solo el diagrama de cableado de fuentes. El inverter se maneja desde el escaler que es lo acostumbrado pero las conexiones pasan por la plaqueta fuente. Ver la figura 1.9.2.

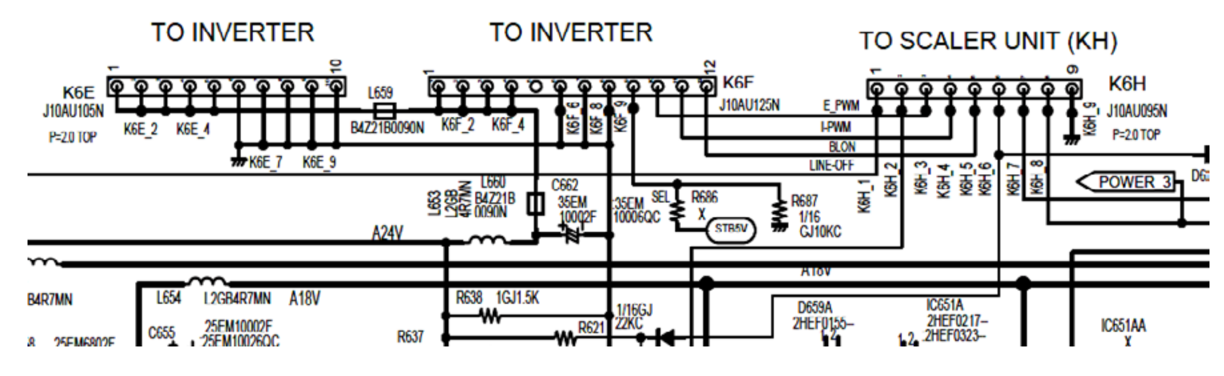


Fig.1.9.2 Conexiones del inverter



De estas conexiones hay dos que evidentemente modifican el estado del inverter; son la E_PWM y la I_PWM en tanto que la indicada como BLON es la que seguramente enciende el Back light (porque en la plaqueta escaler se llama LCD-ON).

Por lo tanto medimos con el tester en las dos primeras (patas 10 y 11) y forzamos la pata 12 del conector K6F a 5V, luego de observar el circuito de la figura 1.9.3 correspondiente al microprocesador que está ubicado en la plaqueta escaler, de dónde se puede deducir que no es necesario abrir el circuito para forzar el encendido. También se deduce que las señales I_PWM y E_PWM son salidas de la placa escaler porque las tres señales se toman de los colectores de tres transistores.

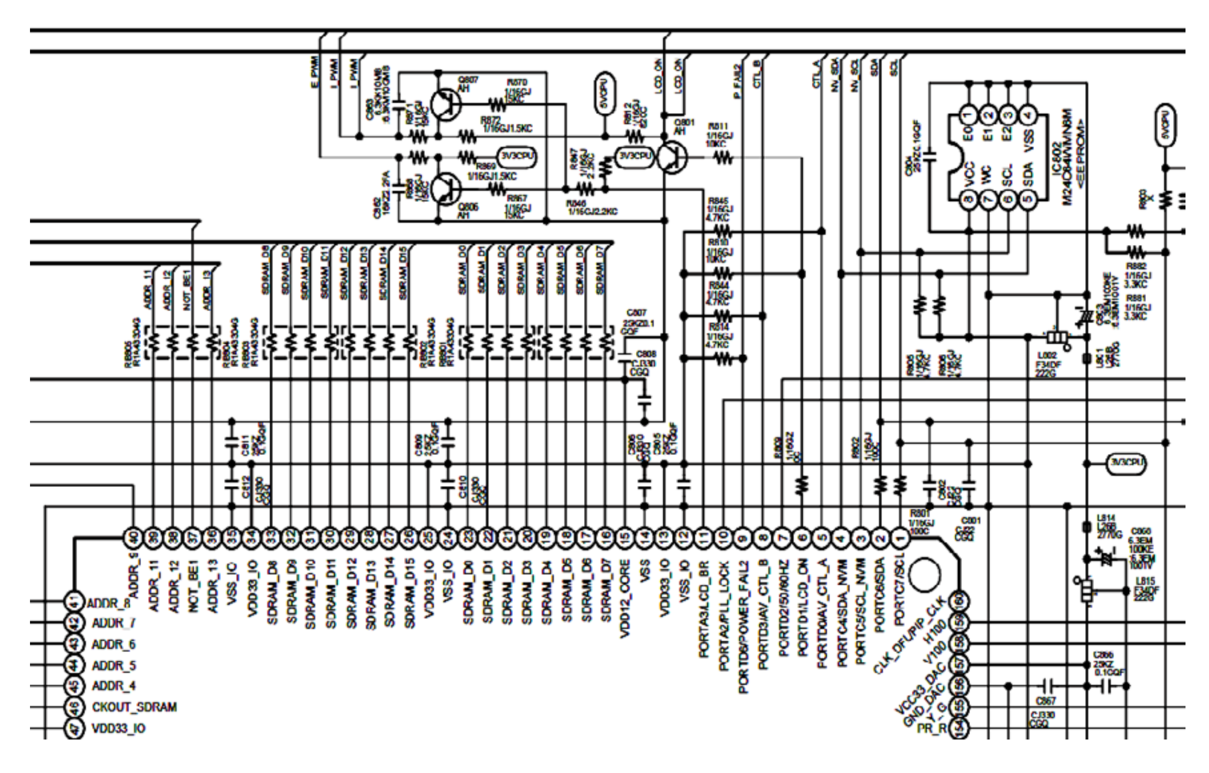


Fig.1.9.3 Circuitos de LCD-ON, I_PWM y E_PWM

Observe que las bases de los transistores de filtrado de I_PWM y de E_PWM se conectan a la misma pata del micro (11) marcada PORTA3/LCD_BR que significa: puerto A pata 3 / pantalla LCD brillo. Es decir que por esta pata sale una señal PWM que varía automáticamente el brillo de los tubos, de acuerdo al brillo de la señal recibida en TVSD, TVHD o PC y a las diferentes definiciones de pantalla en PC. El único cambio entre los dos circuitos es el capacitor de integración de colector que en un caso es de 10 nF y en el otro de 2,2 nF. No sabemos que significa I_PWM o E_PWM debido a que en el manual no existe el circuito del inverter.

Realizada la prueba de forzar el encendido podemos decir que resultó positiva ya que los tubos encendieron normalmente indicando que el inverter funciona correctamente. Durante el encendido no se observó ninguna imagen sobre la pantalla.



9.10. CONTROL Y COMUNICACIONES

Todos sabemos que los equipos modernos poseen un modo service en donde supuestamente el TV nos indica de dos modos diferentes en donde puede estar la falla del equipo. Lo que no está muy difundido es cómo se genera ese modo service.

En principio debemos aclarar que el TV no necesita que el técnico haga nada para entrar en el modo service, si se trata de una falla catastrófica. Sólo se requiere la ayuda del reparador para realizar algunas funciones de ajuste y predisposición que el TV no puede descubrir que están mal por sí mismo.

Pero ¿Cómo opera el modo service para informar por pantalla o por pulsado del LED que falla tiene el equipo? Lo hace por el I2CBUS. En efecto, cuando el equipo arranca el micro realiza una comunicación de rutina con todos sus periféricos para determinar si alguno no funciona correctamente. Si no se puede comunicar con ninguno entonces genera el número de error correspondiente a falla general de comunicaciones. Si la pantalla no se puede encender lo hace por pulsado del LED piloto o en algunos casos hace las dos funciones al mismo tiempo. Este es el caso general pero puede haber excepciones. Es posible que el LED no indique nada si el TV tiene algún sistema de comunicaciones con la PC a través de algún conector especial.

Analizando el circuito de la plaqueta analógica observamos que existe un conector llamado KCP1 que mostramos en la fig.1.10.1

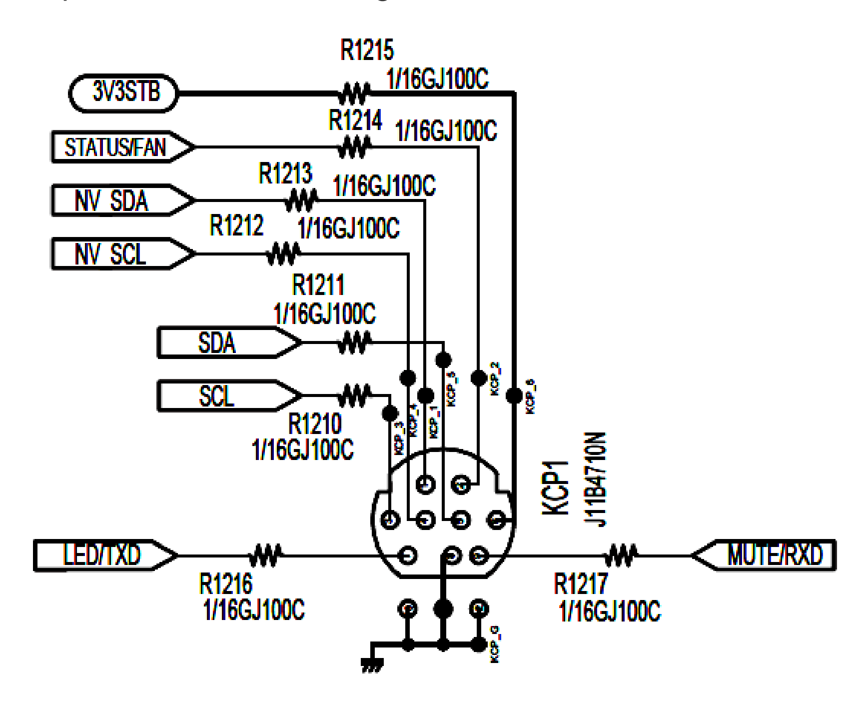


Fig.1.10.1 Conector de service



Este conector cumple evidentemente varias funciones que no están indicadas en el manual, que directamente no lo nombra. En él están indicadas tensiones importantes como STATUS/FAN y 3V3STB que es la tensión de la fuente de stand by. También se observan señales importantes como NV SDA y NV SCL que son las señales de datos y clock del bus de la memoria "No Volátil" y SDA y SCL que son las señales de datos y de clock generales. Y por último dos patas indicadas como LED/TXD y MUTE/RXD. TXD y RXD sin ninguna duda significan Transmisión de datos y recepción de datos. Por ahora no sabemos muy bien que significan LED y MUTE.

Los terminales de transmisión y recepción de datos sirven para lo que actualmente se llama "Flashear" un dispositivo. Este término que no existe en español debe interpretarse como "cargar una memoria flash" y no es ni más menos que lo que tenemos que hacer con muchos TVs a TRC, donde se saca la memoria y se le carga un programa que adecúa el funcionamiento del dispositivo a su entorno (por ejemplo, el TV puede usar diferentes sintonizadores del mercado y con la memoria se le indica cual; o puede haber un modelo estereofónico y otro monoaural o puede estar preparado para la norma europea o americana de audio). Lo que ocurre es que en el momento actual las memorias son SMD sin zócalo y no se pueden sacar fácilmente.

Si el dispositivo puede leer información de un dispositivo de lectura de datos (CD, DVD, Blue ray, DVD, memory stick, etc) por lo general se le coloca un disco o una memoria con el programa adecuado, que además está diseñado para habilitar la grabación automáticamente. Pero en el caso de un TV sólo se puede acceder a la memoria por la conexión a una PC, en forma directa por un cable o a través de una interfaz electrónica. En cuanto al puerto utilizado para la comunicación puede ser cualquiera. Puerto paralelo de impresora, puerto serie RS232 o puerto USB; cualquiera puede ser utilizado para flashear un dispositivo.

Por supuesto el problema es conseguir el programa adecuado. Pero esto es solo una cuestión de tiempo. ¿Cómo se hace actualmente con los TV a TRC más modernos? Los reparadores sacan las memorias, las leen y las guardan en el disco rígido de su PC. Es posible que esos datos no sirvan para todos los TVs o para todas las regiones del mundo pero pueden servir como para que el TV comience a funcionar y permita hacer una predisposición por el modo service. En el caso de un TV con puerto, se debe hacer algo similar porque no hay que sacar ningún componente, solo hay que conectar el puerto a la PC y leer el programa; el problema es construir la interfaz o el cable y saber cómo se opera el programa de flasheo. Los foros son luego el mecanismo idóneo para buscar un programa o brindárselo a un colega. Esta actividad es perfectamente legal porque en todos los países existe una ley de protección al consumidor que evita que los servicios técnicos autorizados operen como en un mercado cautivo. Más aún deberían entregar el programa y su modo de uso gratuitamente a todo técnico que acredite tener conocimiento sobre el tema.

Las señales MUTE/RXD y LED/TXD salen de las patas 135 y 136 del microprocesador principal y con los nombres MUTE/FLASH_RXD y LED/FLASH_TXD.



Vamos a analizar la última posibilidad que nos queda de encontrar la falla de este aparato que es la red de I2CBUS. Evidentemente no todos los fabricantes manejan esta red del mismo modo, pero algunas cosas suelen ser similares. Debido a la alta velocidad con que se desarrollan los procesos digitales, el micro debe estar al lado del escalador y al lado de las memorias. Pero en esta época en donde todos los integrados analógicos tienen bus de comunicaciones, también es lógico que el micro esté en la sección analógica para reducir el largo del bus. Pero eso no es lo más importante porque el bus de la sección analógica puede ser lento y por lo tanto no requerir que sus conexiones sean muy cortas. La razón de usar dos micros es porque es conveniente dividir las funciones de los buses de acuerdo a su velocidad. Un micro al lado del escalador y otro en el centro de la plaqueta analógica puede ser una buena opción y es la que adoptó Philips en el TV LC03 que usamos de guía en la “Biblia del LCD y el Plasma”.

Sanyo lo resolvió de un modo distinto, que se puede observar en sus diagramas en grandes bloques de las figuras 1.10.2; 1.10.3. En realidad este no es todo el TV porque el circuito integrado IC101 tiene una salida para el sonido diferente a la del vídeo y entonces hay un tercer diagrama en bloques que se puede observar en la figura 1.10.4. Observe que el sintonizador y la FI están repetidos en las figuras 3 y 4 pero esto es solo un modo de exponer el circuito que de otro modo sería muy grande.

ASSY, PWB, SIGNAL
IC101
(TDA9886)
IF-PLL
DEMODULATOR
X121
A101
TUNER
IF
SAW
FILTER
VIF1
VIF2
1
2
17
TV
AV1 TERMINAL (K1001)
COMPISITE VIDEO IN
AV1 VIDEO IN
12
16
IC1224
VIDEO SW
AV2 SCART (K1002)
COMPISITE VIDEO/Y IN
20
AV2 VIDEO IN
7
SELECTED
VIDEO OUT
AV3 VIDEO IN
5
1
AV4 VIDEO IN
3
VIDEO MONITOR OUT
19
S-VIDEO-C IN
R/S-VIDEO C IN
15
R IN (AV2)
1
3
R/CR
G IN
11
CR IN (AV5)
16
G/Y IN (AV2)
14
5
G IN
B IN
7
B IN (AV2)
8
6
B/CB
CB IN (AV5)
9
KD
15
27
12
19
18
17
AV3 TERMINAL (K1003)
COMPISITE VIDEO IN
IC1251
RGB SW
AV4 TERMINAL (K1004)
COMPISITE VIDEO IN
AV5 TERMINAL (K1006)
COMPONENT CR IN
COMPONENT CB IN
COMPONENT Y IN

Fig.1.10.2 Diagrama en bloques de la sección analógica



ASSY, PWB, SCAL
KLP1 (27")
KLP2 (32")
LCD PANEL
(WXGA)
IC4001
(ADE3800)
ANALOG LCD
DISPLAY ENGINE
(SCALER/LVDS)
27":90~99
32":77~86
33/34/38/39/43/44
ASSY,PWB, CONTROL
SW3951~
SW3955
A3901
RC RECEIVER
D3901
LED
K19J
K8J
ANALOG PB/B, PR/R, Y/G
OUTPUT
POWER
KEY IN
KEY IN
RC-IN
153/154/155
146
145
132
IC801
(STV3600)
MAIN CPU/CAPTION DECODER
4
3
117~124
SDA
SCL
5
6
IC802
MEMORY
1
IC1801
SUB CPU
20
IC804
SDRAM
IC803
SDRAM
IC805
FLASH
MEMORY
IC2001
(STV2310)
DIGITAL VIDEO DECODER
K8D
26
63
CVBS IN
14
3
C IN
29
2
Y IN
Analog
Input Stage
22
51
R/CR IN
23
52
G IN
24
53
B/CB IN
Input
SRC
Luma
Chroma
Separator
Standard Identifier
& Chroma Demodulator
PAL/NTSC/SECAM
Soft Mixer
RGB Insertion
Format Converter
& Output Scaler
Video Corection
I²C Interface
Synchronization
& Monitoring Unit
Output FIFO
Line-locked Output Pixel Clock
System Clock
generation
VBI Slicer
Pin-19~28
DIGITAL
Y, CB, CR
OUTPUT

Fig.1.10.3 Diagrama en bloques de la sección digital



Fig.1.10.4 Diagrama en bloques de la sección de sonido



Observemos la figura 1.10.2 en donde se encuentra el microprocesador principal IC801 y el secundario IC1801. En realidad el microprocesador principal es un dispositivo complejo que realiza dos funciones. Su función más importante es decodificar las señales analógicas y transformarlas en digitales. Debido a la gran cantidad de operaciones digitales que realiza resultó conveniente poner un "host micro" (microprocesador huésped) en su interior, que se encarga de las funciones de interacción interna y externa con un sub-microprocesador IC804. Main y Sub son dos términos discutibles. Digamos que existen dos microprocesadores unidos por un bus paralelo y un I2CBUS que además comparten la memoria ROM IC802 encargada de guardar los datos importantes luego que se desconecta el equipo de la red.

Luego se pueden observar dos memorias masivas utilizadas para guardar vídeo IC804 y IC803 indicadas como SDRAM o DRAM sincrónicas que pueden guardar sus datos más rápidamente por estar sincronizadas al clock del micro. Y por último el IC805 que es una memoria FLASH que es un tipo especial de ROM que se puede programar eléctricamente o EEPROM.

Al revisar el conector de pruebas con la sonda de RF, encontramos una tensión de 150 mV pap en la pata de SCL. Esto significa que existe algún cortocircuito en la pata de entrada de un CI. En un TV a TRC simplemente seguimos el circuito hasta llegar al micro que genera la señal y anotamos las patas de entrada de los dos o tres circuitos conectados al bus. En un LCD hay muchos más circuitos y lo lógico es utilizar al mismo Adobe Reader para encontrar las repeticiones de la palabra SCL.

Ingrese en EDIT>SEARCH y aparecerá una pantalla como la indicada en la figura 1.10.5 coloque "SCL" en la ventana y pulse "search" inmediatamente aparecerá una pantalla con todos los lugares del documento que tienen la palabra buscada. Picando sobre cada renglón se resalta en azul y aparece la patita de todos los circuitos integrados con el nombre buscado. Es cierto que aparecen texto o especificaciones de integrado que no sirven para esta búsqueda, pero vale la pena buscar de este modo. En nuestro caso nos quedamos en el microprocesador secundario o SUB CPU porque allí se encuentra el resistor de Pull Up y nosotros necesitamos saber su valor que en este caso es de 4K7 conectado a 3,3V. En la recorrida observamos que todas las patas de los integrados tienen un resistor separador de 100 Ohms; así que calculamos mentalmente que si una pata esta en corto a masa tendremos 120 mV en el bus. Nosotros habíamos medido 150 mV así que podemos suponer que un CI tiene la pata de SCL casi en corto a masa y no debe haber tensión sobre esa pata.

Explorando pata por pata llegamos a la pata del sintonizador, lo sacamos y observamos que ahora el bus tenía 3,3V. Arrancaba ponía un número de falla en la pantalla y se apagaba.

9.11. REPARANDO LA SECCIÓN DE PLL DEL SINTONIZADOR

En nuestro laboratorio teníamos un “magic box” (conversor universal) cuyo sintonizador tenía el mismo integrado PLL, y que estaba abandonado por una falla en el micro. Así que hicimos el cambio de integrado usando la aleación de bajo punto de fusión (barritas mágicas) para desoldar y luego una soldadura pata por pata con una punta fina hecha con un clavo de cobre para tejas y el S-EVARIAC como control de temperatura del soldador. NOTA: En alguno de estos artículos de reparación explicamos el método con vídeo y fotografías.

Medimos la pata de SCL y tenía una resistencia muy elevada, así que soldamos el sintonizador con mucha confianza y funcionó correctamente.

9.12. CONCLUSIONES

Seguramente esta hubiera sido una reparación mucho más simple aplicando el conector de reparaciones que seguramente posee el service oficial de la marca. Nos imaginamos que la PC hubiera indicado “Falla masiva en el bus SCL” y hubiéramos encontrado el problema rápidamente. Seguramente en algún momento tendremos todos los cables y/o interfases de prueba. Ese es un trabajo imposible de realizar solo por el autor, porque requiere el esfuerzo de un gran grupo de técnicos conectados por un foro especializado que comparta sus conocimientos.

Probablemente según el relato puede parecer que perdimos varios días para encontrar la falla, pero realmente la hallamos en dos días de trabajo, porque nos tomamos el tiempo para estudiar cada etapa de la cual sospechábamos una falla.

El CI de fuente que notábamos peligrosamente caliente finalmente quedó funcionando aceptablemente bien, cuando reemplazamos la turbina por una turbina de fuente para PC, pero se nota que es un punto problemático del TV.

En cuanto a la falta de la realimentación que apaga el TV cuando no funciona la turbina, creemos que es un olvido imperdonable, sobre todo teniendo disponible el generador de frecuencia. O tal vez el micro tenga un sensado interno: por nuestra parte no nos animamos a comprobarlo desconectando la turbina y dejando que el TV funcione por varias horas.

¿Las dos fallas estaban relacionadas? No lo podemos saber; tal vez no tenían ninguna relación y el aparato podía haber funcionado toda la vida con la turbina dañada. No hay que olvidarse que vivimos en la Argentina, tenemos un clima más bien frío y estos TVs están preparados para funcionar en cualquier parte del mundo.



9.13. INSTRUMENTAL UTILIZADO

Esta reparación fue realizada con el siguiente instrumental:

1) Un osciloscopio de un solo canal 10 MHz que consideramos como muy conveniente dado su pequeño tamaño.

NOTA: Es muy posible que en adelante debamos dejar la comodidad de nuestro taller y comenzar otra vez la costumbre de la reparación en domicilio. El flete de un TV de 32" no es simple y puede ser muy peligroso trasladarlo en un vehículo propio. Si lo hace seguramente deberá contratar un seguro adecuado.

2) Tester digital

3) Tester analógico

4) Transformador de aislación

Si Ud. no tiene osciloscopio ingrese en **www.picerno.com.ar** y baje la sonda medidora de RF, que sirve perfectamente para medir un bus de datos. Pero piense que si repara TVS de LCD y Plasma tendrá que pensar en equiparse. Nuestro consejo es que tome un porcentaje de cada reparación y la reserve para la compra de instrumental.

9.14. APÉNDICE 1 TRANSFORMADOR DE AISLACIÓN

Todos los reparadores saben que cuando se trabaja en la sección de fuente de un TV se corren grandes riesgos de quedar electrocutado. La solución es utilizar un transformador separador 220V/220V o 110V/110V. Normalmente se aconsejaba utilizar un transformador de unos 500 VA que tiene un costo de unos 100 U$S. En este apéndice le vamos a enseñar cómo realizar una red interna altamente aislada con elementos de desecho.

¿Cuántos hornos de microondas le dejaron sus clientes por no querer pagar un magnetrón agotado o por otras razones? Si le dejaron dos ya puede realizar nuestro proyecto a un costo prácticamente nulo.

Un transformador de un horno de microondas es un elevador de 220V a 2500V; evidentemente no podemos utilizarlo para alimentar a un TV directamente. Pero



con dos transformadores, uno elevador y otro reductor podemos realizar un transformador separador perfecto con doble aislación; en la figura 1 se puede observar el circuito correspondiente en Worbench Multisim.

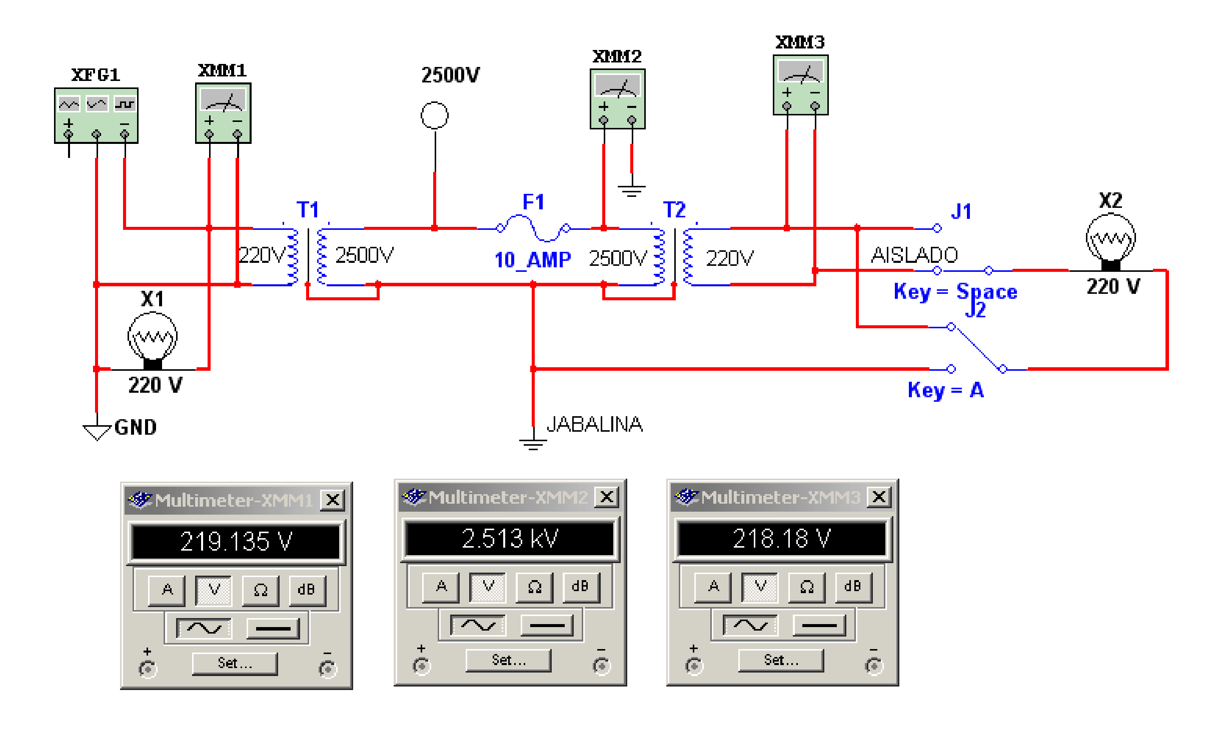


Fig.1 Transformador de aislación

Observando el circuito vemos los dos transformadores conectados en cascada inversa. El primario de T1 se conecta a la red de canalización que como podemos observar tiene su neutro conectado al planeta tierra en la central de transformación. La lámpara X1 encenderá si se la conecta a tierra. Del mismo modo, si Ud. toca el cable vivo recibirá una descarga que puede llegar a ser fatal.

El secundario de T1 y el primario de T2 están galvánicamente conectados a la laminación. Por lo tanto es conveniente enviarlos a la jabalina o tierra real de nuestro taller para evitar cualquier posibilidad de descarga, al tocar los transformadores. De este modo el único terminal peligroso que posee 2500V es el del fusible aislado que tienen todos los hornos. La idea es usar el portafusible para alta tensión de uno de los hornos como unión de ambos transformadores. Este fusible es el original del horno y soportará una corriente correspondiente a 1500 VA que está muy por arriba de lo



necesario para probar TVs de cualquier tipo. Aconsejamos que todo el dispositivo se conecte a la red a través de un fusible de 3 A que permitirá que solo pasen 220V x 4A = 880 VA; de este modo no será necesario cambiar jamás el fusible de los 2500V ya que antes se quemará el fusible de red.

El secundario de T2 posee aproximadamente 220V totalmente aislados de la red de distribución de energía y del planeta tierra. Si Ud. conecta la lámpara X2 sobre el secundario de T2 encenderá normalmente. Pero si la conecta entre cualquiera de las salidas de T2 y la jabalina permanecerá apagada porque no hay forma que se cierre el circuito para que circule corriente por X2. Por supuesto que Ud. no necesita armar la llave J1 y las lámparas X1 y X2 que solo fueron puestas para demostración.

El armado práctico de todo el dispositivo depende la imaginación del técnico y del lugar disponible. Puede armarse simplemente sobre un panel de madera al que luego se le construye un cajón como tapa hecho del mismo material o utilizar uno de los gabinetes de los hornos, al que sólo se le deja colocado el transformador y se le agrega el transformador del otro horno.

El secundario de T2 se deberá cablear a la/las mesas de trabajo pintando los tomas aislados de color verde. Paralelamente se tenderá una red de tomas no aislados conectados directamente a la red que se pintaran de rojo. La tercer pata (pata de masa) de todos los tomas, rojos y verdes se cableará a la jabalina o toma de masa del taller. Tienda un alambre desnudo para masa conectado a la jabalina en todas las mesas del taller para que sobre él se pueda conectar el instrumental a masa con clips cocodrilos.

Nota 1: Tenga mucho cuidado al conectar el TV a la alimentación: si se equivoca y lo conecta a un toma rojo; cuando conecte la masa del osciloscopio o de otro instrumento, a la fuente a reparar puede provocar un cortocircuito, aunque el osciloscopio no esté conectado al alambre de masa. En efecto el osciloscopio tiene un toma de tres terminales y su gabinete está conectado al tercer terminal y por lo tanto el cocodrilo de masa esta galvánicamente conectado a la jabalina.

Nota 2: Dos equipos metálicos conectados a la red aislada puede tener diferente potencial sobre su gabinete si los equipos no tienen fuente aislada. El contacto entre los gabinetes metálicos generará chispas y puede quemarse el fusible. Por lo tanto no es conveniente conectar más de un equipo a la red aislada de cada mesa. En general solo se debe conectar el equipo bajo prueba.

Nota 3: Teóricamente todos los transformadores para hornos tienen aproximadamente la misma tensión de secundario. Pero pueden tener pequeñas diferencias. El dispositivo que construimos permite intercambiar la entrada y la salida. Elija la conexión que presente la menor tensión de salida. Si esta tensión es menor a 220V no se preocupe porque todos los equipos tienen una fuente regulada que les permite funcionar desde 180V con toda seguridad. Y si no tiene fuente regulada tiene un



transformador aislador y no se necesita conectarlo a la red aislada (por ejemplo amplificadores de audio o centros musicales).

De poco sirve esta instalación de red aislada, sin una buena toma de tierra. Por eso a continuación le vamos a indicar cómo se puede probar si la tierra elegida tiene adecuadas características construyendo un telurímetro casero.

La toma de tierra a la que se conecte el soldador, la plaqueta, el reparador y todo el instrumental que se va a conectar debe estar muy bien elegida y sobre todo debe estar medida, ya que la vida del reparador esta puesta en juego. Y esa medición debe repetirse una vez por año por lo menos.

Ud. se preguntará: ¿Qué es un telurímetro y cuál es su costo? Un telurímetro nos indica cual es la resistencia de nuestra toma de tierra con respecto al planeta tierra. Se considera que una resistencia inferior a 4 Ohms puede considerarse apropiada para un laboratorio de electrónica (cuando pasen 10 A va a existir una tensión de 40V sobre la masa que no se considera peligrosa). ¿Cuánto cuesta un telurímetro? Uno de uso profesional puede ser muy caro, pero nosotros vamos a construir uno con un solo componente: una lámpara de 150W y vamos a utilizar para la evaluación un simple tester digital. Ver la figura 2.

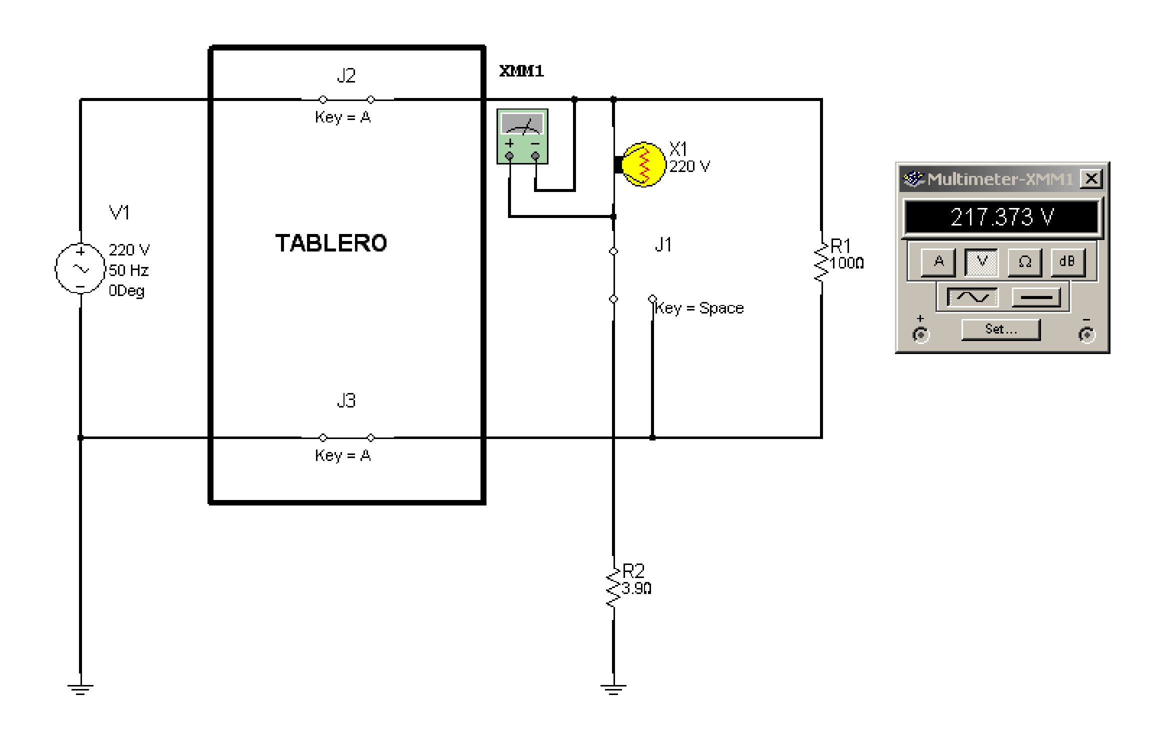


Fig.2. Telurímetro casero

Imaginemos que clavamos una jabalina en el exterior de nuestro laboratorio o que queremos saber si el caño metálico de nuestra bomba de agua es adecuado para usar como masa. Compre una lámpara de 220V 150W y prepare su tester que debe funcionar correctamente como voltímetro de CA. Pruebe midiendo entre los dos polos de su instalación monofásica, el tester indicara 220V aproximadamente. Luego con un buscapolos o con el mismo tester conectado a la masa a medir, determine cuál es polo vivo de la instalación y cuál es el neutro, marque adecuadamente el tomacorriente.

Conecte la lámpara al tomacorriente, mida exactamente la tensión sobre ella y anote el valor. Desconecte el terminal de la lámpara que está conectado al neutro y conéctelo a la toma de tierra que se desea medir. Vuelva a medir la tensión sobre la lámpara. Seguramente la tensión será levemente menor a la anterior. Anótela, reste los dos valores y obtendrá la tensión que está cayendo sobre la toma de tierra. Imaginemos que es de 10V porque las lecturas fueron de 220V y de 210V.

Ya puede desconectar todo, porque la medición está terminada. Para calcular la resistencia de nuestra toma de tierra hay que saber cuál es la corriente que circula por la lámpara en forma aproximada. Si la lámpara es de 150W y tiene aplicados 210V significa que la corriente circulante será de 150/210 = 0,7 A aproximadamente. Ahora sólo basta calcular la resistencia de la toma de tierra como R = E/I es decir 10/0,7 = 14 Ohms y eso significa que nuestra toma de tierra no es adecuada. Si corresponde a una jabalina colocada en el piso hace mucho tiempo, posiblemente este picada y rota, o está clavada en un lugar donde la tierra está totalmente seca. Recuerde que las jabalinas deben clavarse en un terreno externo y preferentemente sobre tierra no cubierta por cemento o baldosas; y si todo está cubierto rompa unos 10 cm alrededor de la jabalina hasta llegar a la tierra.

En la figura 3 se puede observar un circuito eléctrico completo de un laboratorio en donde se colocaron los diferentes equipos de seguridad que requiere nuestro trabajo como ser un disyuntor diferencial y una llave termomagnética de entrada junto con una conexión a masa. En realidad este equipo es tan solo una seguridad extra porque el uso del transformador evita las descargas y el disyuntor diferencial deja de ser necesario.

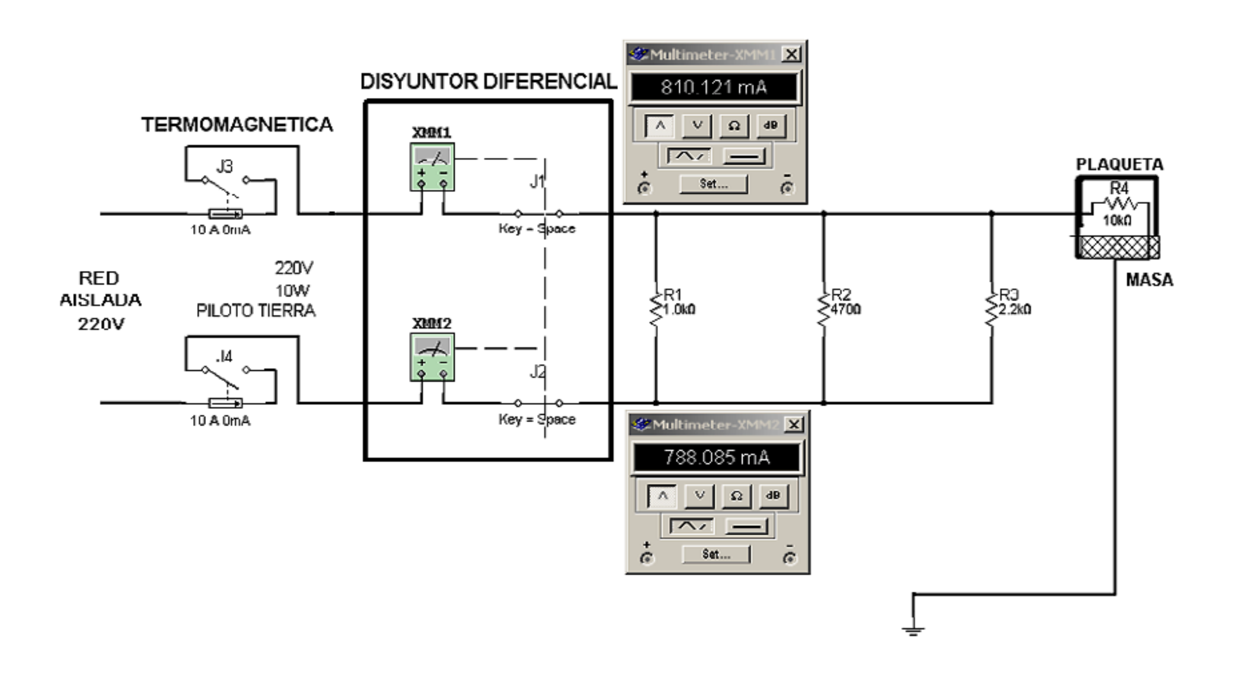


Fig.3 Instalación eléctrica completa de un laboratorio

En muchos casos un laboratorio ya tiene instalado un disyuntor diferencial y una llave termomagnética. No los saque; siempre es bueno tener mas de una protección instalada. J3 y J4 son las llaves termomagnéticas, ellas son sensibles a la corriente que las circula. Si la corriente se excede por un valor pequeño opera después de un tiempo por el calentamiento de sus componentes internos. Si la corriente es muy elevada opera inmediatamente por el campo magnético generado realizando el corte. El disyuntor opera midiendo la corriente por los cables de la red. Si no hay ningún equipo con fugas a tierra toda la corriente que pasa por un cable vuelve por el otro después de circular por las cargas R1, R2 y R3 y la diferencia entre las corrientes es nula. En cuanto se produce una fuga a tierra por ejemplo en la plaqueta con R4 las corrientes por los dos medidores es diferente y las llaves se abren. Si la red está aislada aunque se produzca una fuga a masa la corriente por los medidores es la misma y la llave no corta. Solo cortará si falla la aislación del transformador.